



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

ALYSON FERNANDES DE OLIVEIRA

**PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO MÉDIO:  
POR UMA ESTATÍSTICA CRÍTICA E CONTEXTUALIZADA**

GOIÂNIA

2019

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS  
DE TESES E  
DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

**1. Identificação do material bibliográfico:**       **Dissertação**       **Tese**

**2. Identificação da Tese ou Dissertação:**

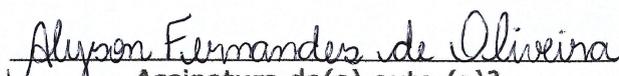
Nome completo do autor: ALYSON FERNANDES DE OLIVEIRA

Título do trabalho: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO MÉDIO: POR UMA ESTATÍSTICA CRÍTICA E CONTEXTUALIZADA

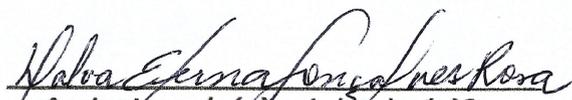
**3. Informações de acesso ao documento:**

Concorda com a liberação total do documento  SIM       NÃO<sup>1</sup>

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.

  
Assinatura do(a) autor(a)<sup>2</sup>

Ciente e de acordo:

  
Assinatura do(a) orientador(a)<sup>2</sup>

Data: 08 / 04 / 19

<sup>1</sup> Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente
- Submissão de artigo em revista científica
- Publicação como capítulo de livro
- Publicação da dissertação/tese em livro

<sup>2</sup>A assinatura deve ser escaneada.

ALYSON FERNANDES DE OLIVEIRA

**PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO MÉDIO:  
POR UMA ESTATÍSTICA CRÍTICA E CONTEXTUALIZADA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Goiás, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Dalva Eterna Gonçalves Rosa

GOIÂNIA

2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Fernandes de Oliveira, Alyson

Práticas pedagógicas no Ensino Médio [manuscrito] : por uma Estatística crítica e contextualizada / Alyson Fernandes de Oliveira. - 2019.

CCXLII, 242 f.: il.

Orientador: Profa. Dra. Dalva Eterna Gonçalves Rosa.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Pró reitoria de Pós-graduação (PRPG), Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Goiânia, 2019.

Bibliografia. Anexos. Apêndice.

Inclui lista de figuras.

1. Contextualização. 2. Ensino Médio. 3. Estatística. I. Eterna Gonçalves Rosa, Dalva, orient. II. Título.

CDU 37.0



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO**

ALYSON FERNANDES DE OLIVEIRA

Aos 19 dias do mês de Março do ano de 2019, às 14:00 horas na SALA 245 – Faculdade de Educação na UFG, de forma presencial, reuniu-se a Banca Examinadora composta pelos(as), Prof(a). Dr(a). DALVA ETERNA GONCALVES ROSA (UFG - Presidente) - ORIENTADORA; JAQUELINE ARAUJO CIVARDI (UFG - Examinador Externo ao Programa); LUCIANO FELICIANO DE LIMA (UEG - Examinador Externo à Instituição), para sob a presidência do(a) primeiro(a), procederem a DEFESA DE DISSERTAÇÃO do trabalho intitulado “Práticas pedagógicas no ensino médio: por uma Estatística crítica e contextualizada”, do(a) referido(a) discente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM), nível Mestrado. Após realizada a avaliação oral no sistema de apresentação e defesa do Trabalho, a Banca Examinadora reuniu-se emitindo os seguintes pareceres com as justificativas e sugestões abaixo:

Docente	Resultado (Aprovado/Reprovado)	Assinatura
DALVA ETERNA GONCALVES ROSA	Aprovado	
JAQUELINE ARAUJO CIVARDI	Aprovado	
LUCIANO FELICIANO DE LIMA	Aprovado	

Justificativas e comentários sobre o trabalho:

*A dissertação contribui significativamente para professores interessados em temáticas críticas reflexivas sobre a educação estatística.*

Sugestões de alterações do trabalho:

*A banca sugere a inclusão de uma atividade crítica reflexiva para o ensino de um tema de estatística.*

Após a avaliação, o referido candidato foi considerado Aprovado na defesa da dissertação. Às 17 horas, a Prof(a). Dr(a). DALVA ETERNA GONCALVES ROSA - UFG, Presidente da Banca Examinadora, deu por encerrada a sessão e, para constar lavrou-se a presente Ata.

Dedico este trabalho a todos os meus professores, que, de alguma forma, me inspiraram durante a minha formação.

E a todos os educadores que buscam propiciar uma educação crítica e emancipadora aos seus alunos.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a Deus, por ter me ajudado a chegar até aqui, não me deixando desistir nos momentos difíceis.

Aos meus pais e à minha irmã, que sempre incentivaram meus estudos, acreditaram em mim e em meu potencial, e me ajudaram com o que puderam para que eu conseguisse concluir o mestrado. Obrigado pela paciência!

Ao Diego, pelo companheirismo durante esses últimos anos, sempre escutando minhas angústias e ansiedades, e me abrigando inúmeras vezes na sua casa em Goiânia. Obrigado por sempre me aconselhar e mostrar a verdadeira realidade da vida, mesmo que às vezes doída.

À minha orientadora, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Dalva Eterna Gonçalves Rosa, por acreditar no meu potencial e no meu trabalho, pelo seu profissionalismo, orientações, encorajamento, apoio e cumplicidade durante esses dois anos. Ganhei um verdadeiro presente ao ser orientado por essa excelente professora e pesquisadora, que soube entender minhas limitações e tirar o melhor de mim durante todo esse processo.

Ao Prof. Dr. Luciano Feliciano de Lima e à Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Jaqueline Araújo Civardi, por aceitarem fazer parte da minha banca de qualificação e de defesa, e por elevarem a qualidade desta dissertação. Obrigado por todas as considerações, pela dedicação e respeito que tiveram ao ler cada linha aqui escrita, contribuindo com novos olhares e perspectivas que engrandeceram este trabalho.

À Luara Laressa, Marcos Vinícius e Mayline Regina, grandes amigos que tive a honra de conhecer durante esses dois anos de mestrado e que se tornaram irmãos para mim. Pudemos compartilhar momentos de muita alegria, tristeza, ansiedade e euforia, seja em nossas reuniões de trabalhos, em nossas viagens para os eventos ou em encontros casuais, os quais jamais vou esquecer. Vocês foram muito importantes para mim nessa caminhada, e espero que essa amizade dure por muitos e muitos anos.

Aos colegas da décima turma de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM), pelas trocas de experiência e momentos agradáveis durante as disciplinas cursadas. Sinto um grande carinho por vocês e tenho certeza que foi uma turma que deixou história nesse programa.

À Ana Paula, Luciane e Líviam, minhas professoras durante a graduação na Universidade Estadual de Goiás e agora amigas e parceiras de trabalho. Obrigado por acreditarem em mim, me aconselharem, me ajudarem e torcerem por mim durante todo o processo seletivo para o mestrado. Deu certo, e devo isso também a vocês!

Aos meus colegas do grupo de estudos e pesquisa sobre o professor e sua formação, pelas valiosas discussões e aprendizagens construídas. A leveza e companheirismo desse grupo me fez crescer nesses últimos anos e contribuiu muito para o desenvolvimento desta pesquisa.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG), pela bolsa concedida.

À Universidade Federal de Goiás, pela qualidade social da formação oferecida por meio do PPGECEM.

*"Há escolas que são gaiolas. Há escolas que são asas. Escolas que são gaiolas existem para que os pássaros desaprendam a arte do voo. Pássaros engaiolados são pássaros sob controle. Engaiolados, o seu dono pode levá-los para onde quiser. Pássaros engaiolados sempre têm um dono. Deixaram de ser pássaros. Porque a essência dos pássaros é o voo. Escolas que são asas não amam pássaros engaiolados. O que elas amam são os pássaros em voo. Existem para dar aos pássaros coragem para voar. Ensinar o voo, isso elas não podem fazer, porque o voo já nasce dentro dos pássaros. O voo não pode ser ensinado. Só pode ser encorajado".*

(Rubem Alves, 2001)

## RESUMO

O objetivo deste trabalho, cujo tema central é a prática pedagógica em Estatística no Ensino Médio, é analisar e compreender como os conteúdos de Estatística são trabalhados em sala de aula nesse nível de ensino, e como são estabelecidas as relações destes conteúdos com as informações presentes no cotidiano dos estudantes. A pesquisa caracteriza-se como etnográfica educacional, de abordagem qualitativa, tendo como método orientador o materialismo histórico dialético, que leva em consideração a historicidade dos sujeitos e do objeto da pesquisa, bem como a compreensão da realidade investigada e a apreensão do contexto. Foram abordados vários aspectos da temática, como: os avanços e desdobramentos da Estatística; a constituição da Educação Estatística e suas implicações metodológicas no campo educacional; a difusão da Teoria Crítica, da Educação Crítica e da Educação Matemática Crítica no campo escolar; as possibilidades para uma Educação Estatística Crítica em sala de aula. Os aportes teóricos que fundamentaram essas discussões foram constituídos por contribuições de pesquisadores, tanto nacionais quanto internacionais, além de documentos curriculares oficiais que versam sobre o ensino de Estatística. Os dados empíricos foram obtidos por meio de observações no ambiente de investigação, entrevistas semiestruturadas com os professores, grupos focais com os alunos da 3ª série do Ensino Médio e documentos oficiais, os quais foram sistematizados e interpretados de acordo com a análise de conteúdo, com categorias emergentes dessa coleta. No Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás, a Estatística é trabalhada em menos de um bimestre letivo, juntamente com a Matemática Financeira, não sendo considerada em sua totalidade, tendo em vista a quantidade de conteúdo e o pouco tempo destinado para sua abordagem. Conclui-se que esse documento é pautado em uma racionalidade técnica e nos moldes de um currículo prescrito, sem possibilidade de intervenção dos professores em sua elaboração, o que o distancia de uma perspectiva crítica de aprendizagem. Isso se reflete diretamente nos planos de aula, nos quais não foi possível verificar indícios de uma construção de significados sociais e culturais ligados à vida dos estudantes de forma contextualizada. A análise das entrevistas nos permitiu inferir que, embora os professores afirmem estar trabalhando a Estatística de forma contextualizada e significativa com os estudantes, eles priorizam alguns conceitos estatísticos (em especial, aqueles que são cobrados nas provas do ENEM), e os ensinam de forma tradicional, ou seja, utilizando apenas o livro didático e propondo exercícios baseados em fórmulas prontas. Além disso, o grupo focal nos permitiu conhecer os anseios e as expectativas dos alunos quanto ao ensino de Estatística, como aulas mais dinâmicas, em que se considere o cotidiano, a investigação e a construção do conhecimento com base na reflexão crítica dos conteúdos. Conclui-se que, embora os estudantes consigam estabelecer algumas relações entre a Estatística e o cotidiano, a forma como ela vem sendo abordada em sala de aula não possibilita que eles compreendam os conceitos de forma crítica.

**Palavras-chave:** Contextualização; Ensino Médio; Estatística.

## ABSTRACT

The goal of this study, whose main theme evidences the pedagogical practice in the Statistics Education in high school, is to analyze and understand how the statistics content is worked in the classroom at this school level, and how are established the relation of this content with students' daily lives. The research is characterized as educational ethnographic of qualitative approach and having as a guiding principle the dialectical and historical materialism, in which takes into consideration the individuals' historicity and the research object, as well as the understanding of the investigated reality and the context perception. For this purpose, some aspects of the theme were approached, such as: the advances and developments of Statistics; the constitution of Statistics Education and its methodological implications in the educational field; the expansion of the Critical Theory, Critical Education and Critical Mathematics Education in the educational field; and the possibilities for a Critical Statistics Education in the classroom. The theoretical frameworks that supported these discussions were formed by researchers' contributions, as national as international, and also official curriculum documents that deal with the teaching of Statistics. The empirical data were gotten by through observations in the research environment; semi-structured interviews with teachers; focus groups with third-year high school class students and some official documents, in which were systematized and interpreted in accord with the content analysis as emerging categories of this data collection. In the Reference Curriculum of State Education System of Goiás, the Statistics subject is worked out in less than two months of classes through the content of Financial Mathematics. This fact doesn't consider the subject in its totality, due to the amount of content and the short time for its approach. It was found that the document mentioned is marked on technical rationality and in the form of a prescribed curriculum, without the teachers' possibility of intervention in its elaboration, resulting in distance from a critical perspective of learning. This reflects directly on the lesson plans, in which it wasn't possible to check signs of construction of social and cultural meanings related to students' lives, especially in a contextualized way. With the interviews analysis, it was possible to infer that, although the teachers affirm that they are teaching statistics in a contextualized and significant way, they still prioritize some statistical concepts (like those requested on High School National Exam), and also teach in a conventional way, just using the textbook and proposing exercises based on ready-made formulas. Beyond this, the focus group enabled us to know the students' expectations concerning the teaching of Statistics, like more dynamic classes, in which are considered the daily life, the investigation and the knowledge construction through a critical reflection of the contents. Therefore, although students are able to establish some relation linking statistics and daily life, the way it is being approached in the classroom do not facilitate them to understand statistics in a critical way.

**Keywords:** Contextualization; High school; Statistic.

## LISTA DE QUADROS E FIGURAS

Quadro 1 - Identificação das publicações selecionadas na BDTD. ....	26
Quadro 2 - Identificação das publicações selecionadas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES.....	33
Quadro 3 - Identificação das publicações selecionadas no Portal de Periódicos da CAPES/MEC. ....	45
Quadro 4 - Descrição dos níveis de letramento estatístico. ....	66
Quadro 5 - Especificação dos materiais, unidades e categorias de análise.....	130
Figura 1 – Esquema representativo do Pensamento Estatístico. ....	73
Figura 2 – Enfoques de forma independente, porém com intersecções. ....	75
Figura 3 – Inclusão do Raciocínio e Pensamento na Literacia Estatística. ....	76
Figura 4 – Conjunto universo da Estatística. ....	77
Figura 5 – Diálogo segundo Paulo Freire. ....	92
Figura 6 – Esquema representativo da organização da análise.....	126
Figura 7 – Currículo Referência da 3ª série do Ensino Médio do estado de Goiás. ....	134
Figura 8 – Triângulo epistemológico de Pfannkuch.....	137
Figura 9 – As expectativas de aprendizagem e o conteúdo. ....	141
Figura 10 – Quantidade de meninas vacinadas contra HPV (de 2014 a 2017).....	193
Figura 11 – Quantidade de meninos vacinados contra HPV em 2017. ....	194

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO .....</b>	<b>21</b>
<b>1.1 O inventário das teses e dissertações em Educação Estatística produzidas entre 1984 e 2012 .....</b>	<b>21</b>
<b>1.2 A Educação Estatística segundo as publicações científicas do período de 2013 a 2017 .....</b>	<b>23</b>
1.2.1 As concepções sobre a Educação Estatística nas produções selecionadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações .....	25
1.2.2 As concepções sobre a Educação Estatística nas produções selecionadas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES .....	30
1.2.3 As concepções sobre a Educação Estatística nas produções selecionadas no Portal de Periódicos da CAPES/MEC.....	45
<b>2. OS AVANÇOS E DESDOBRAMENTOS DA ESTATÍSTICA: UM ITINERÁRIO HISTÓRICO E A CONSTITUIÇÃO DA EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA .....</b>	<b>51</b>
<b>2.1 Um percurso histórico da Estatística .....</b>	<b>51</b>
<b>2.2 A Educação Estatística, seus pressupostos e conceitos .....</b>	<b>57</b>
2.2.1 Literacia Estatística.....	62
2.2.2 Raciocínio Estatístico.....	67
2.2.3 Pensamento Estatístico .....	71
2.2.4 As possíveis relações e interpretações entre a literacia, o pensamento e o raciocínio estatístico .....	74
<b>3. EDUCAÇÃO CRÍTICA, EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA CRÍTICA .....</b>	<b>78</b>
<b>3.1 A difusão da Teoria Crítica no campo escolar .....</b>	<b>78</b>
<b>3.2. Henry Giroux e a Pedagogia Crítica .....</b>	<b>80</b>
<b>3.3 Paulo Freire: a Educação Crítica e a busca da dialogicidade .....</b>	<b>88</b>
<b>3.4 Michael Apple e o currículo crítico.....</b>	<b>96</b>
<b>3.5 Ole Skovsmose e a Educação Matemática Crítica .....</b>	<b>99</b>
<b>3.6 A possibilidade de uma Educação Estatística Crítica .....</b>	<b>106</b>

<b>4. O PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA.....</b>	<b>109</b>
<b>4.1 A abordagem da pesquisa .....</b>	<b>109</b>
<b>4.2 O método .....</b>	<b>110</b>
<b>4.3 Tipo de pesquisa.....</b>	<b>112</b>
<b>4.4 Os cenários e sujeitos da pesquisa .....</b>	<b>112</b>
<b>4.5 Processo de produção dos dados.....</b>	<b>115</b>
4.5.1 Levantamento bibliográfico .....	115
4.5.2 Observação .....	116
4.5.3 Entrevistas .....	117
4.5.4 Grupo focal .....	119
4.5.5 Pesquisa documental.....	122
4.5.5.1 <i>Currículo Referência da Rede Estadual de Goiás .....</i>	<i>122</i>
4.5.5.2 <i>Planos de aula dos professores regentes.....</i>	<i>123</i>
<b>4.6 A sistematização dos dados .....</b>	<b>124</b>
<b>4.7 A análise dos dados .....</b>	<b>125</b>
<b>5. COMPREENDENDO A REALIDADE INVESTIGADA.....</b>	<b>133</b>
<b>5.1 O currículo referência do estado de Goiás e sua interlocução com os planos de ensino dos professores.....</b>	<b>133</b>
5.1.1 Expectativas de aprendizagem .....	135
5.1.2 Eixos temáticos.....	139
5.1.3 Conteúdos .....	140
<b>5.2 Uma triangulação entre as observações realizadas em sala de aula, os planos de aula dos professores e o currículo referência do estado de Goiás .....</b>	<b>144</b>
<b>5.3 Olhares dos professores sobre o ensino-aprendizagem de Matemática e Estatística .....</b>	<b>148</b>
5.3.1 O ensino de Matemática .....	149
5.3.2 A relação dos estudantes com a Matemática .....	153
5.3.3 A metodologia de ensino de Matemática e a aprendizagem dos estudantes .....	158
5.3.4 Vínculos do conteúdo matemático/estatístico com situações do cotidiano dos estudantes e a construção dos conceitos .....	162

5.3.5 Conteúdos estatísticos e sua seleção.....	166
5.3.6 A prática docente na visão dos professores .....	169
<b>5.4 A perspectiva dos estudantes sobre o conhecimento matemático e estatístico .....</b>	<b>171</b>
5.4.1 A importância de aprender Matemática .....	172
5.4.2 A relação entre os conteúdos matemáticos e o cotidiano.....	176
5.4.3 A Estatística no cotidiano e o domínio de conceitos .....	180
5.4.4 O sentido dos conteúdos estatísticos para a formação .....	184
5.4.5 A metodologia de ensino e sua influência na aprendizagem .....	186
5.4.6 Expectativas relacionadas ao ensino de Estatística .....	190
<b>PARA (NÃO) FINALIZAR .....</b>	<b>197</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>205</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>222</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>238</b>

## INTRODUÇÃO

Em meio à sociedade contemporânea, nos vemos cercados de excessivas informações, as quais são representadas de diferentes formas e demandam interpretação dos sujeitos, visto que, com a complexidade do mundo moderno, elas exigem uma análise crítica para serem compreendidas e transformadas em conhecimento. Essa configuração de sociedade requer dos cidadãos uma leitura cada vez mais ampla do espaço em que vivem, de modo a obter um entendimento contextual do que é exposto e, conseqüentemente, poder intervir nas mais diversas ações sociais de forma crítica e autônoma.

É muito frequente em nosso dia a dia nos depararmos com informações representadas, de forma concisa, por gráficos e tabelas, seja em reportagens de jornais, revistas, telejornais ou em manuais de instruções de produtos. Logo, depreendemos que a Estatística é uma ciência utilizada para organizar e estudar dados, e, por esse motivo, acaba sendo tão popularizada nos meios de comunicação. Por estar presente no cotidiano dos cidadãos, requer uma formação que os levem ao desenvolvimento crítico, político e social frente às informações que os cercam. Nesse sentido, concordamos com Magalhães (2015), que afirma que a compreensão da Estatística e de seus conceitos básicos é essencial para o entendimento de problemas, avaliação de situações, tomada de decisões, e, assim, auxílio na constituição de um cidadão crítico, reflexivo e participativo.

Então, é possível compreender a Estatística como uma ciência de natureza multidisciplinar e fundamental na formação de cidadãos críticos e autônomos. André (2016, p. 20) apresenta algumas características desse tipo de cidadão:

[...] pessoas que tenham ideias próprias, pensem por si mesmas, sejam capazes de escolher entre alternativas, decidam o caminho a ser seguido, implementem ações e tenham argumentos para defender suas escolhas e suas ações. Ao exercer a sua autonomia, essas pessoas vão se sentir cada vez mais livres das amarras do poder político e econômico.

É preciso reconhecer, no entanto, que a compreensão dos conceitos estatísticos e de sua aplicabilidade em situações do dia a dia ainda não fazem parte do cotidiano da maioria da população, que não consegue compreender a ligação existente entre esses conceitos e o mundo em que vivem. Isso decorre de uma escolarização frágil no campo da leitura, interpretação, desenvolvimento do raciocínio lógico e da capacidade de resolver problemas do cotidiano. Talvez essa dificuldade

seja resultante do fato de vivermos em uma sociedade imediatista, em que tudo é facilitado, sintetizado e formatado, implicando em um desinteresse por informações mais complexas, que demandam análises mais aprofundadas.

Esse imediatismo que perpassa a sociedade também está presente de forma marcante no campo escolar, em que os estudantes se conformam com aquilo que está pronto, e esperam dos professores uma postura meramente transmissora do conhecimento, não dispondo de seu tempo para pensar.

[...] encontramos-nos, portanto, com uma falta importante de tempo para pensar. Sendo assim, amiúde acabamos deixando-nos levar pela opinião pública, a maioria das vezes não suficientemente refletida e, portanto, superficial (ROJO, 2017, p. 1, no prelo).

Diante dessa questão, o papel da escola se faz importante, visto que é um dos locais que possibilita ao indivíduo criar redes de relações sociais e interagir em sociedade, além de desenvolver seu pensamento crítico e sua capacidade de reflexão sobre o mundo em que vive, fazendo com que não se abdique de pensar e não se conforme com o que já está estabelecido. Assim, a escola tem como um de seus objetivos propiciar uma aprendizagem que leve à constituição de um cidadão crítico, que participa efetivamente do mundo do trabalho, das relações sociais, culturais e políticas da sociedade, de forma reflexiva e autônoma. E, para desempenhar o papel de cidadão nessa sociedade que se pauta no conhecimento e na comunicação constante, o ensino da Estatística pode auxiliar o estudante a ampliar suas capacidades críticas e autônomas, assim como apreender outros conceitos matemáticos tradicionalmente trabalhados no ambiente escolar (LOPES, 2008).

É necessário, entretanto, que os estudantes saibam comunicar ideias, fazer estimativas e divulgar de forma crítica suas conclusões sobre inúmeras situações recorrentes da sociedade, construindo uma visão diferenciada de mundo. Para Adorno (2006), a educação precisa contemplar a emancipação, não para um ser isolado, mas para um ser social, sendo distinta de uma educação severa, autoritária, que não priorize a conscientização. Segundo o autor, “a educação tem sentido unicamente como educação dirigida a uma autorreflexão crítica” (ADORNO, 2006, p. 121).

Ao observar no cotidiano escolar, durante o estágio supervisionado no curso de Licenciatura em Matemática e a vivência como professor do ensino médio, a forma como o conteúdo de Estatística vem sendo abordado, nasceu o interesse de trabalhar com essa temática. Muitas vezes, esse assunto nem é apresentado aos estudantes,

pois, devido à extensão de conteúdos propostos no currículo escolar, o professor decide não abordá-lo em sala de aula, sendo essa realidade muito frequente nas escolas públicas que acompanhamos, tanto como professor quanto como aluno.

Mediante essa inquietação, algumas questões problematizadoras surgiram: o conteúdo de Estatística e seus conceitos básicos são trabalhados em sala de aula no ensino médio? Os alunos conseguem estabelecer relações entre o conteúdo de Estatística e seu cotidiano? Estes conteúdos são abordados de forma contextualizada, possibilitando aos alunos compreender, inferir e aplicá-los de forma crítica? O que prevê o Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás sobre Estatística?

Com base nessas questões, a pergunta central desta pesquisa é: a Estatística está sendo trabalhada em sala de aula no ensino médio de modo a propiciar aos estudantes a contextualização de seus conteúdos e uma visão crítica sobre o mundo em que vivem? Assim, o seu objetivo principal é analisar e compreender o modo como os conteúdos de Estatística são trabalhados em sala de aula no ensino médio e como são estabelecidas suas relações com as informações presentes no cotidiano dos estudantes.

Os objetivos específicos são:

- Analisar o Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás para a 3ª série do ensino médio, com relação às expectativas de aprendizagem, aos eixos temáticos e aos conteúdos estatísticos que neles se inserem.
- Estabelecer uma relação entre os dados contidos no Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás do ensino médio e os planos de ensino dos professores, observando a existência dos enfoques desenvolvidos na Educação Estatística (literacia estatística, raciocínio estatístico e pensamento estatístico).
- Compreender a relação existente entre os conteúdos estatísticos e o contexto dos estudantes, verificando se esses conteúdos, do modo como são trabalhados, possibilitam que os estudantes se posicionem de forma crítica na sociedade em que vivem.

Para alcançar os objetivos propostos, sistematizamos a dissertação em cinco capítulos, além desta introdução e das considerações finais. No primeiro capítulo, apresentamos uma revisão bibliográfica, com a intenção de dar a conhecer o que foi

pesquisado sobre o tema nos últimos quatro anos, isto é, a prática pedagógica contextualizada e crítica em Estatística no ensino médio. Para isso, realizamos um mapeamento em três portais de busca (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, e Portal de Periódicos da CAPES/MEC).

Foram analisadas 23 dissertações e 6 artigos que abordavam a Estatística trabalhada no ensino médio, priorizando o tipo de pesquisa, os objetivos e o percurso metodológico realizado pelos autores. Com base no referencial teórico construído, esta pesquisa é considerada importante para compreensão do tema, pois, durante as análises dos trabalhos selecionados, não foram encontrados estudos que investigassem a contextualização da Estatística em sala de aula, de forma a contemplar a Educação Crítica, no interstício de 2013 a 2017. Assim, com a intenção de conhecer as pesquisas sobre o tema anteriores à nossa busca, nos pautamos em uma pesquisa do tipo “estado da arte”, realizada por Santos (2015), que aborda estudos em educação estatística de 1984 a 2012.

No intuito de compreender a história da educação estatística e suas contribuições para o meio educacional, no segundo capítulo apresentamos os principais aspectos dessa área, ressaltando sua relevância e algumas ideias de grandes teóricos que trabalham com o tema. Além disso, apresentamos os três principais enfoques abordados na educação estatística – literacia estatística, raciocínio estatístico e pensamento estatístico –, com o intuito de mostrar como eles são abordados no ensino de Estatística na Educação Básica. Por fim, realizamos um resgate histórico do ensino de Estatística, desde sua efetivação no currículo a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) até os dias atuais, para compreender como esse conteúdo vem sendo abordado em sala de aula atualmente.

No terceiro capítulo, apresentamos uma fundamentação teórica acerca da Educação Crítica, da Educação Matemática Crítica e da Educação Estatística Crítica, a fim de ressaltar a importância de um trabalho realizado com essa perspectiva no campo escolar. Apresentamos também os fundamentos da teoria do currículo e da teoria do currículo crítico, destacando suas possíveis contribuições para a compreensão do Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás.

No quarto capítulo, descrevemos os caminhos percorridos no desenvolvimento desta investigação, a abordagem, o método, os instrumentos e os procedimentos utilizados para a obtenção dos dados, além do lócus e dos sujeitos participantes da

pesquisa. Ainda nesse capítulo, apresentamos a forma como os dados foram sistematizados e analisados, com base na técnica de análise de conteúdo, seguindo as orientações de Bardin (2011) e Franco (2005).

O quinto capítulo se destina a apresentar e analisar os dados obtidos por meio dos documentos (Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás e planos de aula dos professores regentes) e da coleta e produção de dados realizada no campo de pesquisa (observações, entrevistas e grupos focais), no qual se utilizou a técnica de triangulação de dados. As categorias emergentes dos dados foram instituídas com base nas recomendações da técnica de análise de conteúdo.

Nas considerações finais, retomamos as discussões centrais de cada capítulo, visando responder os questionamentos iniciais. Além disso, indicamos as contribuições desta pesquisa para refletirmos sobre as epistemologias e metodologias que podem contribuir para um ensino contextualizado e crítico, assim como as possibilidades de futuras investigações nesse campo.

## CAPÍTULO 1

### REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO

Este capítulo tem como base as publicações científicas brasileiras do período de 2013 a 2017, constantes da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e do Portal de Periódicos da CAPES/MEC.<sup>1</sup> Destina-se a apresentar o que está sendo discutido sobre a educação estatística, sua contextualização e a forma como o conteúdo de Estatística vem sendo trabalhado no ensino médio.

#### 1.1 O inventário das teses e dissertações em Educação Estatística produzidas entre 1984 e 2012

A educação estatística vem se tornando cada vez mais importante com o passar dos anos, pois possui ferramentas eficientes para a descrição de dados observados e estratégias para a tomada de decisão em situações cotidianas. Para conhecermos as pesquisas realizadas nessa área, iniciamos uma revisão bibliográfica por meio da leitura de uma pesquisa do tipo “estado da arte”, desenvolvida por Santos (2015).

Com a pretensão de inventariar, sistematizar e descrever as produções que abordam a educação estatística e suas relações de ensino, aprendizagem e conhecimento nos seus três enfoques (Estatística, Probabilidade e Combinatória), Santos (2015) apresentou as produções acadêmicas de 56 universidades brasileiras, desenvolvidas em programas de pós-graduação *stricto sensu* de 1984 a 2012. Essa busca reuniu 258 trabalhos, dos quais 31 são teses e 227 dissertações. Com base nos resultados, o autor evidenciou os eixos temáticos de cada estudo e seus principais referenciais teórico-metodológicos, além de apresentar as raízes históricas do tema, tanto no campo profissional quanto científico.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Tais portais de pesquisa estão disponíveis na internet nos sites: <<http://bdttd.ibict.br/>>; <<http://catalogodeteses.capes.gov.br/>>; <<http://periodicos.capes.gov.br/>>, respectivamente.

<sup>2</sup> Para maior aprofundamento, consulte: SANTOS, R. M. **Estado da arte e história da pesquisa em educação estatística em programas brasileiros de pós-graduação**. 2015. 348 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.

Direcionando o foco para o objeto desta pesquisa, que é a Estatística e a forma como ela é trabalhada no ensino médio, verificamos que este é o segundo nível de ensino mais privilegiado pelas pesquisas, sendo 22,09% dos trabalhos analisados, ficando atrás somente do ensino superior, com 23,26% das produções (SANTOS, 2015).

Quanto ao conteúdo de Estatística, observou-se que, em todos os níveis acadêmicos (doutorado, mestrado acadêmico e mestrado profissional), esse enfoque da educação estatística é o mais abordado pelos pesquisadores, sendo que a maior parte das pesquisas são originadas dos cursos de mestrado, tanto acadêmico quanto profissional. Isso decorre do fato de que a Estatística possui caráter interdisciplinar, estando presente nas diversas áreas do conhecimento: ciências biológicas, exatas e humanas.

Quanto a outras pesquisas do tipo “estado da arte”, Santos (2015) cita alguns autores que abordaram a temática educação estatística nos últimos anos, trabalhando em todos os níveis de ensino, em eventos científicos e em produções do Grupo de Trabalho GT-12 (Ensino de Probabilidade e Estatística), da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), e que, de certa forma, contribuíram para o desenvolvimento de sua pesquisa. São eles: Oliveira (2007), Botelho (2010), Ribeiro (2010), Guimarães *et al.* (2009), Cazorla, Kataoka e Silva (2010), Meneghetti, Batistela e Bicudo (2011), Lima *et al.* (2012) e Bianchini (2012). Com isso, o autor argumenta que, embora essas pesquisas auxiliem a academia a se situar quanto às produções já realizadas sobre o tema, elas não possuem os mesmos parâmetros. Ou seja, cada autor utiliza abordagens, métodos e enfoques diferentes, apresentando múltiplas concepções e objetivos particulares. Portanto, seria impossível estabelecer paralelos comparativos entre essas pesquisas.

Mesmo sabendo que as produções sobre educação estatística não são continuação de pesquisas anteriores, e sim pesquisas com perspectivas diferentes, entendemos que cada uma, segundo sua perspectiva de análise, tem grande contribuição para o tema. Dessa forma, a revisão bibliográfica deste capítulo tem como objetivo principal apresentar as produções realizadas nos últimos cinco anos sobre o tema em questão, dentro das especificidades que serão elencadas no decorrer desse texto.

Logo, essa revisão pretende dar continuidade ao trabalho de Santos (2015), com a intenção de elencar as produções acadêmicas que fazem referência à pesquisa brasileira em educação estatística produzida no âmbito dos programas de pós-graduação *stricto sensu*, com ênfase no ensino médio, no período de 2013 a 2017. Isso se justifica devido à necessidade de registrar o processo de evolução desse campo de investigação e de sua pesquisa, com o propósito de organizar as informações e resultados já obtidos.

De forma mais específica, nossa intenção é identificar, com base nessa revisão bibliográfica, autores que já falam sobre o tema, o que tem sido abordado nos trabalhos sobre o tema, e, inclusive, o que já foi realizado nas últimas pesquisas, para contribuir nos avanços intelectuais. Assim, a revisão da literatura é importante para esta pesquisa, pois permitirá a averiguação de estudos que se aproximam ao tema e às especificações por nós estabelecidas, possibilitando a observação do problema desta pesquisa de forma mais clara e concisa, para então buscar alternativas para mudanças.

## **1.2 A Educação Estatística segundo as publicações científicas do período de 2013 a 2017**

A fim de compreender como a educação estatística vem sendo abordada nas publicações referentes ao período de 2013 a 2017, realizamos uma busca avançada na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, com os termos “Educação Estatística”, “Ensino de Estatística” e “Contextualização”, na qual todos os campos e termos foram considerados. Essa busca foi limitada a produções referentes a teses e dissertações no idioma português e que foram defendidas no período pesquisado. Foram encontrados 397 resultados, sendo trabalhos que se referiam a todos os termos indicados na busca ou a somente um deles.

Para afunilar ainda mais a busca, filtramos novamente os resultados e selecionamos apenas os trabalhos referentes à “Estatística no Ensino Médio”, pois o interesse principal são os trabalhos que abordam o conteúdo de Estatística nesse nível de ensino. Essa procura resultou em três trabalhos, dos quais, pela leitura do título, verificamos que somente dois atendiam à delimitação estabelecida. No entanto, ao abrirmos os trabalhos selecionados, o sistema do portal de buscas encontrou outros trabalhos que se relacionavam com a nossa pesquisa, e que não haviam

aparecido na pesquisa inicial. Assim, mais quatorze trabalhos foram encontrados, totalizando dezesseis.

Após a leitura cuidadosa dos títulos e resumos das produções encontradas, fez-se mais um processo de afinamento, em que oito trabalhos foram descartados, uma vez que se referiam à educação estatística trabalhada no ensino fundamental e no ensino superior. Desse modo, identificamos oito trabalhos sobre a Estatística trabalhada no ensino médio, sendo todos dissertações, a saber: Dangió (2014), Fortes (2014), Sá (2015), Silva (2015), Albani (2015), Araújo (2015), Freitas (2016) e Giordano (2016).

Outras buscas foram realizadas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. A primeira delas com o termo Educação Estatística, sem o uso de aspas, o que resultou em 185.455 trabalhos, pois o portal filtrou trabalhos que continham tanto o termo Educação quanto Estatística. Então, utilizamos aspas para que a procura contemplasse trabalhos condizentes à “Educação Estatística”, assim, 46 resultados foram encontrados. Os títulos e resumos foram analisados e somente quatro trabalhos atendiam a nossa delimitação.

Então, foi realizada outra busca no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, com o termo “Ensino de Estatística”, mas selecionando o período de 2013 a 2016, pois ainda não havia a opção de filtro para o ano de 2017. Foram encontrados 57 resultados, dos quais somente quinze trabalhos foram selecionados, sendo todos dissertações, a saber: Batista (2013), Evangelista (2013), Gomes (2013), Costa (2014), Cunha (2014), Oliveira (2014), Santos (2014), Alves (2015), Cantanhêde (2015), Lima (2015), Pereira (2015), Silva (2015), Andrade (2016), Macedo (2016) e Neto (2016).

Portanto, foram encontradas 23 dissertações que farão parte da nossa revisão, em que todas abordam, de forma contextualizada, o tema de educação estatística no ensino médio, sendo esse o foco desta pesquisa.

Com relação aos artigos publicados no mesmo período (2013 a 2017), fizemos uma busca avançada no Portal de Periódicos da CAPES/MEC, por assunto e por artigos no idioma português que continham os termos “Educação Estatística” e “Ensino de Estatística”. Foram encontrados 721 resultados. Em virtude da grande quantidade, refinamos a busca por título de periódico, excluindo aqueles que abordavam assuntos divergentes, como saúde e administração pública. Assim, foi selecionado o BOLEMA (Boletim de Educação Matemática) e a Revista Educação

Matemática Pesquisa, onde obtivemos 60 resultados. Ao analisarmos de forma atenta os títulos e resumos dos artigos encontrados, excluímos 54, pois eram pesquisas que abordavam assuntos completamente diferentes de Estatística no ensino médio. Assim, selecionamos seis artigos, todos publicados no ano de 2016, a saber: Barberino e Magalhães (2016), Müller e Nunes (2016), Ody e Viali (2016), Oliveira e Cordani (2016), Pereira e Souza (2016) e Santana (2016).

Como se pode observar, houve poucas produções sobre a temática desta pesquisa nos últimos cinco anos, sendo apenas 23 dissertações e 6 artigos em dois periódicos renomados na área de educação matemática. Isso revela a importância de pesquisar o tema, sobretudo na região centro-oeste do país, pois foi possível verificar que a maioria dessas pesquisas foram desenvolvidas nas regiões sudeste e sul. Tais localidades possuem um financiamento mais frequente para o desenvolvimento de pesquisas, além do fato de nessas regiões a educação estatística possuir grande força, devido a renomados grupos de estudos ali sediados.

Outro aspecto que merece ser destacado é a desproporcionalidade entre o número de dissertações e de artigos publicados. Ou seja, o número de dissertações é quase três vezes maior do que o número de artigos. Diante disso, podemos inferir que os pesquisadores que concluíram as dissertações consideradas nesse capítulo, não publicaram artigos derivados de suas pesquisas nos periódicos especializados na área de Matemática por nós considerados nessa revisão, publicando, possivelmente, em outros periódicos da área.

### 1.2.1 As concepções sobre a Educação Estatística nas produções selecionadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

No que diz respeito às produções encontradas na BDTD, inicialmente foi realizada uma leitura cuidadosa de seus resumos e capítulos, a fim de verificar como a educação estatística vem sendo abordada e compreendida pelos pesquisadores. Com a intenção de identificar essas obras, apresentamos a seguir um quadro com informações sobre as publicações selecionadas, que serão analisadas de forma individual em seguida.

Quadro 1 – Identificação das publicações selecionadas na BDTD.

Ano	Tipo	Título	Autor	Instituição
2014	Dissertação	O Ensino de Estatística no Ensino Médio através de projetos	DANGIÓ, E. G. Z.	UFSCar
2014	Dissertação	Estudo de Estatística no Ensino Médio: uma proposta de ensino através da análise de dados sociais e ambientais	FORTES, D. C.	UFSM-RS
2015	Dissertação	Elaboração e análise de um instrumento para verificar informações acerca do letramento estatístico de estudantes concluintes do Ensino Médio	SÁ, D. L. de	FURG
2015	Dissertação	Interpretando dados do cotidiano: o ensino de Estatística na educação básica	SILVA, R. T.	UERJ
2015	Dissertação	Estatística com projetos: uma alternativa de ensino e aprendizagem	ALBANI, P.	UTFPR
2015	Dissertação	A Estatística no cotidiano escolar: uma experiência com alunos do 3º ano do Ensino Médio	ARAÚJO, S. P.	UEPB
2016	Dissertação	Praticando Estatística no Ensino Médio	FREITAS, M. M.	UnB
2016	Dissertação	O desenvolvimento do letramento estatístico por meio de projetos: um estudo com alunos do Ensino Médio	GIORDANO, C. C.	PUC-SP

Fonte: Elaborado pelo autor.

O primeiro trabalho, de Dangió (2014), teve como principal objetivo apresentar resultados de uma experiência didática realizada com alunos do ensino médio, com base em projetos e experimentações práticas, contextualizadas e próximas da realidade dos alunos. Foi desenvolvida uma sequência didática durante a experimentação proposta, na qual, segundo o autor, o aluno foi protagonista do seu processo de aprendizagem. A pesquisa inicia trazendo um pouco do histórico da Estatística e a discussão de alguns autores sobre o seu ensino nas escolas, de modo a oportunizar o desenvolvimento da criticidade e autonomia dos estudantes. O trabalho foi desenvolvido durante cinco semanas, com cinco aulas cada, utilizando a metodologia da Engenharia Didática. A proposta foi dividida em fases, as quais o autor descreveu de forma bastante explicativa.

Segundo Dangió (2014), o conteúdo de Estatística foi escolhido por ser um tema que está bastante presente na vida dos alunos, e principalmente em razão de ser um conteúdo previsto no currículo escolar do estado de São Paulo e quase sempre não ser trabalhado. Os professores não o abordam por terem dificuldades conceituais ou por ser o último conteúdo do ano letivo.

As cinco primeiras aulas da sequência didática proposta pelo autor foram destinadas a sanar as dificuldades que os alunos possuíam na parte básica da Matemática, como porcentagem, regra de três, utilização de transferidor e construção de eixos cartesianos, sendo esse fato muito recorrente na maioria das escolas do nosso país. De forma coletiva, os alunos participaram ativamente das atividades propostas, que consistiam em coletar dados, construir gráficos e tabelas sobre os mais diversos assuntos, todos escolhidos por eles. Dessa forma, Dangió (2014) afirma que, por meio da elaboração das sequências didáticas, com base na Engenharia Didática, houve uma significativa melhora na relação professor-aluno em sala de aula e, conseqüentemente, aulas mais atrativas e dinâmicas, onde a interpretação prevaleceu sobre os cálculos, e a contextualização permitiu um ambiente mais propício à reflexão e às críticas.

Fortes (2014) apresenta uma proposta para o ensino de Estatística no ensino médio de forma interdisciplinar, na qual foram utilizados dados do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de alguns municípios gaúchos e climas de cidades brasileiras. O objetivo do trabalho foi apresentar uma sequência didática contextualizada com acontecimentos do mundo atual, em que o aluno pudesse identificar e interpretar dados estatísticos, e também calcular e compreender as medidas de centralidade, dispersão e aplicação de seus conceitos.

Assim, utilizando a tecnologia a seu favor, o autor trabalhou com planilhas no LibreOffice Calc, pois, segundo ele, esse tipo de ferramenta tecnológica pode ser importante para o bom aprendizado da Matemática. Após realizar uma síntese histórica sobre o surgimento e desenvolvimento da Estatística, Fortes (2014) apresentou alguns tópicos que são abordados no currículo de Matemática sobre esse conteúdo, além de fazer um breve tutorial de como utilizar o LibreOffice Calc para fazer planilhas, representações gráficas e cálculos das medidas estatísticas.

Em dois capítulos do referido estudo, foram trabalhadas a construção de tabelas e gráficos e a aplicação das medidas estatísticas obtidas através dos dados emergidos dos temas escolhidos pelo autor. Ao fim do trabalho, foi proposta uma

análise de questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), dos anos de 2010 a 2013, pois o autor afirma ser importante que o professor leve questões contextualizadas para a sala de aula, principalmente as do ENEM, que exigem, além do conhecimento matemático, o raciocínio e a interpretação do aluno. O autor conclui o trabalho afirmando que essa é uma proposta didática bastante prática para ser utilizada em sala de aula, e acredita que “podemos motivar os alunos ao aprendizado desta tão temida disciplina, pois ficarão bem claras aos mesmos as aplicações das ferramentas matemáticas às mais diversificadas atividades humanas” (FORTES, 2014, p. 87).

Com o objetivo de verificar as habilidades, capacidades e nível de letramento estatístico dos alunos da 3ª série do ensino médio, por meio de um instrumento elaborado com base em questões do ENEM e teorias formuladas por Iddo Gal, Sá (2015) caracteriza sua pesquisa como um estudo de caso, em que foi aplicado um instrumento formado pelas questões do ENEM para dezoito alunos. Foram selecionadas questões dos anos de 2009 a 2013, relativas à Estatística e Probabilidade, e as respostas dadas pelos alunos foram sistematizadas por meio de gráficos, tabelas, porcentagens e correlações de Pearson. A análise dos resultados do instrumento, portanto, foi realizada por meio da Estatística Descritiva e das justificativas dos alunos para as questões, com base no referencial teórico específico do letramento estatístico.

Segundo a autora, foi possível verificar no decorrer do trabalho que o ensino de Estatística não vem sendo contemplado pela legislação brasileira, e isso é muito preocupante, juntamente com a formação insuficiente dos alunos em relação ao letramento estatístico, constatado na análise do instrumento aplicado (SÁ, 2015). Por fim, a autora explicita a necessidade de uma formação consistente, ainda na Educação Básica, no que se refere à Estatística, pois muitos estudantes possivelmente ingressarão no ensino superior e irão se deparar com a disciplina, que se faz presente em diversos cursos, nas mais variadas áreas do conhecimento. Se os estudantes saírem do ensino médio sem aprender o conteúdo de Estatística, provavelmente terão dificuldades mais adiante.

Sabendo da importância da Estatística no currículo escolar e de sua contribuição para a formação crítica, no que diz respeito a assuntos sociais e econômicos, o que leva à construção da cidadania, Silva (2015) buscou refletir sobre a forma como os professores estão desenvolvendo suas práticas pedagógicas

relativas ao ensino de Estatística no ensino médio. Baseou-se nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) para desenvolver uma proposta de trabalho que envolvesse os conteúdos de Estatística e a tecnologia, utilizando o software LibreOffice Calc, e fundamentando-se na teoria de David Ausubel, no que se refere aos conceitos de aprendizagem significativa. O autor faz um debate sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas salas de aula e como a aprendizagem significativa pode colaborar para o entendimento do conteúdo. Dessa forma, o trabalho traz uma importante contribuição para o aprendizado da Estatística com o uso da tecnologia.

Nos capítulos finais, Silva (2015) apresenta alguns conceitos da Estatística Descritiva, os quais são comentados posteriormente, no software LibreOffice Calc. São apresentadas algumas situações do cotidiano e alguns comandos e fórmulas, as quais podem ser aplicadas para maior compreensão do conteúdo, além de planos de trabalho a serem desenvolvidos por professores em sala de aula, utilizando softwares para o ensino de Estatística. Concordamos com o autor quando ele afirma a importância da Estatística no cotidiano do cidadão, demonstrando como ela pode ser trabalhada de uma forma diferenciada com os alunos, onde o conteúdo não é visto apenas com base na substituição de dados em fórmulas prontas, mas de uma maneira que possibilite ao aluno construir seu conhecimento, refletindo sobre suas ações.

Albani (2015) apresenta uma proposta de uso de projetos como alternativa para o ensino de Estatística, caracterizando seu trabalho como um estudo de caso. Para isso, desenvolve um projeto que, segundo ela, traz à baila a realidade sócio-econômico-educacional das famílias dos alunos, com a finalidade de construir um elo entre a realidade e o conhecimento escolar.

Desenvolvida com 25 alunos da 1ª e 2ª série do ensino médio da cidade de Pato Branco, no Paraná, a proposta consistiu, inicialmente, em aplicar questionários aos alunos e seus pais, e, com base nos dados coletados, trabalhar com os alunos, de forma coletiva e em sala de aula, a construção de tabelas e gráficos, além de calcular as medidas de tendência central e de dispersão, tanto manualmente quanto com planilhas eletrônicas.

Após expor um breve histórico da Estatística e do seu ensino, com base em documentos oficiais e referenciais teóricos nos quais a Estatística é o foco, a autora apresenta um tópico específico para discutir o quanto é significativo o trabalho com projetos em sala de aula. Para ela, “além de o professor aproximar o conteúdo com a

realidade dos alunos, faz com que estes percebam o quão este conteúdo está presente e relacionado às necessidades cotidianas das pessoas” (ALBANI, 2015, p. 25).

Os instrumentos para coleta de dados utilizados pela autora foram a observação, gravações em áudio, diário de campo e questionários, tanto para a avaliação do método quanto para a avaliação final dos conteúdos. Com um trabalho bastante organizado e explicativo, Albani (2015) considera que a proposta foi positiva, pois os alunos se envolveram com as atividades do início ao fim, sendo possível mostrar-lhes que a Estatística está presente na vida de cada um deles e é essencial para a leitura do mundo em que vivem.

Araújo (2015), com o intuito de mostrar o resultado do uso de uma abordagem diferenciada sobre o ensino da Estatística, propôs um trabalho com alunos da 3ª série do ensino médio de uma escola estadual da Paraíba, para que eles deixassem de ser ouvintes nas aulas de Matemática e passassem a ser pesquisadores. Com isso, os estudantes foram protagonistas durante todo o processo, criando e aplicando questionários com perguntas sobre temas do dia a dia deles, e, por fim, analisando os dados obtidos e os socializando na escola.

A principal finalidade dessa abordagem era que os alunos pudessem desenvolver a habilidade de coletar, sistematizar e analisar dados, tornando aquele conteúdo mais atrativo e fazendo com que conseguissem associar aqueles conteúdos com situações vivenciadas por eles. Quanto à estrutura do trabalho, Araújo (2015) fez uma breve fundamentação teórica sobre a história da Estatística e seus principais conceitos, apresentou a realidade da escola campo de pesquisa, dos sujeitos participantes, como se deu todo o processo de construção e aplicação dos instrumentos de coleta, e sua análise em sala de aula.

É importante ressaltar que a autora é professora de Matemática na escola em questão, e na medida em que foi desenvolvendo a proposta em sala de aula, foi trabalhando com os alunos os conteúdos de Estatística presentes no currículo escolar. E, com a intensão de trabalhar o conteúdo de Estatística de forma diferenciada, por meio de novos caminhos, ressalta o quão importante foi essa experiência para sua prática e para o aprendizado dos alunos, além de ter chamado a atenção de outros professores da escola que se interessaram por fazer atividades similares com seus alunos.

Também trabalhando a Estatística por meio de um projeto, Freitas (2016) teve como objetivo principal analisar o processo de ensino e aprendizagem de Estatística na etapa final da Educação Básica, com base em informações dos próprios alunos. O autor utilizou o Método da Pesquisa Estatística, que compreende calcular o tamanho da amostra selecionada e analisar os dados obtidos de forma estatística, quando primeiro se define o objetivo de estudo, faz-se um planejamento, realiza-se a coleta e a análise dos dados, e, por fim, apresenta-se os resultados.

Os alunos foram protagonistas no projeto, ficando responsáveis por todo o processo, desde a escolha do tema pesquisado (o Bullying) até a apresentação dos resultados obtidos. Para isso, utilizaram um questionário como instrumento de coleta, que foi aplicado em algumas turmas da escola, e a parte de sistematização e construção de gráficos foi realizada utilizando o Microsoft Excel. Cabe ressaltar que, após o desenvolvimento do projeto, o professor utilizou os dados obtidos para trabalhar as medidas de tendência central e dispersão.

Quanto à estrutura do trabalho, Freitas (2016) fez um breve histórico da Estatística e de seu ensino, e trouxe um debate oportuno sobre a rejeição do aprendizado da Matemática e o que os Parâmetros Curriculares Nacionais apresentam como indicação para se trabalhar a Matemática e a Estatística em sala de aula. Assim, o autor traz para discussão a forma como a Estatística vem sendo trabalhada no ensino médio, sem nenhuma contextualização, e argumenta que um ensino onde o contexto é levado em consideração é altamente positivo para a constituição de um sujeito crítico, autônomo e reflexivo na sociedade. Assim, Freitas (2006, p. 50) conclui sua pesquisa com reflexões acerca do papel do professor e do aluno na escola:

[...] o professor é o facilitador do diálogo entre o aluno e o conhecimento, e não o seu obstáculo, ele tem o papel fundamental em estimular o aluno a ser pesquisador, ter autonomia, ser crítico, ser o construtor e o reconstrutor de seu próprio conhecimento. Deve perceber a diferença entre o seu conhecimento e o do aluno, visto que o trabalho educativo caminha na direção da diminuição gradativa dessa diferença. Ensinar é ter uma proposta clara do trabalho pedagógico, é propor, não impor, é promover o debate, não o embate.

Com o intuito de analisar a forma como se dá o desenvolvimento do letramento e as mudanças no contrato didático dentro da sala de aula, a partir de uma abordagem por meio de projetos, Giordano (2016) realizou um estudo de caso com duas turmas de 3ª série do ensino médio, que participaram de todo o processo de desenvolvimento

de uma pesquisa estatística, desde a escolha do tema até a análise e divulgação dos resultados obtidos. Além disso, o autor tinha como pretensão analisar os tipos de quebra de contrato didático ocorridos durante o projeto, seus efeitos sobre a construção do letramento estatístico nos alunos, e, por fim, avaliar os níveis de letramento alcançados pelos alunos.

O projeto foi desenvolvido em parceria com o docente que ministra a disciplina de Língua Portuguesa na mesma escola, pois uma das inquietações que motivou a pesquisa foi o fato de os alunos da Educação Básica terem dificuldades com a produção, leitura e interpretação de textos, tabelas e gráficos estatísticos, bem como a mobilização de conhecimentos estatísticos para o enfrentamento de problemas cotidianos (GIORDANO, 2016). A estruturação do trabalho se deu pela apresentação da problematização, onde os procedimentos metodológicos foram descritos, de uma breve fundamentação teórica sobre o ensino e aprendizagem de Estatística por meio de projetos, do letramento estatístico, do contrato didático e da apresentação do estágio atual do ensino de Estatística, em especial no estado de São Paulo, além do desenvolvimento e análise dos resultados do projeto.

Ao concluir o trabalho, Giordano (2016) afirma que as mudanças realizadas no contrato didático e sua renegociação contribuíram para promover a autonomia investigativa dos alunos. A aula tradicional saiu de foco, dando lugar ao trabalho com projetos, ou seja, os alunos se tornaram pesquisadores e, de certa forma, amadureceram ao assumirem escolhas por eles feitas no decorrer do processo. O autor também declara que a avaliação do nível de letramento estatístico dos alunos não foi possível ser realizada por meio do desenvolvimento do projeto, pois ela deve ser feita de forma individual.

Em síntese, a concepção desses autores sobre a educação estatística é de que ela possibilita ao sujeito ter acesso a uma aprendizagem significativa quanto à realidade, favorece o desenvolvimento de atitudes investigativas, de posturas críticas perante a sociedade, e o exercício da cidadania. Além disso, propicia o avanço cognitivo com o que se trabalha nesse caso, a Estatística, e a oportunidade de trabalhar com um conhecimento que seja contextualizado e interdisciplinar.

### 1.2.2 As concepções sobre a Educação Estatística nas produções selecionadas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES

Quanto às produções selecionadas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, encontramos uma grande quantidade de trabalhos que abordavam a educação estatística e como ela pode ser trabalhada nas escolas. Como o foco de nossa pesquisa é a educação estatística no ensino médio, foram selecionadas quinze dissertações, as quais serão apresentadas de forma mais detalhada no quadro a seguir.

Quadro 2 – Identificação das publicações selecionadas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES.

Ano	Tipo	Título	Autor	Instituição
2013	Dissertação	Modelagem Matemática: uma proposta para o ensino de Estatística	BATISTA, P. R.	UEPG-PR
2013	Dissertação	As atitudes, os conhecimentos de Estatística e a escolha profissional dos alunos do Ensino Médio de Ji-Paraná	EVANGELISTA, C. J.	ULBRA-RS
2013	Dissertação	A Estatística em foco no município de Barão de Cocais	GOMES, V. A. A.	UFV-MG
2014	Dissertação	Combatendo o analfabetismo estatístico: uma proposta de projeto	COSTA, C. V. A.	IMPA-RJ
2014	Dissertação	Ensino de Estatística: uma proposta fundamentada na teoria do ensino desenvolvimental	CUNHA, A. L. A.	PUC-GO
2014	Dissertação	Ensino de Estatística no Ensino Médio: uma aplicação no 3º ano para os alunos de Coelho Neto – MA	OLIVEIRA, A. L.	UFP
2014	Dissertação	Combatendo o analfabetismo estatístico: a plataforma Mangahigh	SANTOS, D. C.	IMPA-RJ
2015	Dissertação	Dos mínimos quadrados à regressão linear: atividades históricas sobre Função Afim e Estatística usando planilhas eletrônicas	ALVES, J. M. S.	UFRN
2015	Dissertação	Ensino-aprendizagem-avaliação de Estatística através da Resolução de Problemas: uma experiência com alunos do 3º ano do Ensino Médio	CANTANHÊDE, R. B. S.	UFMA
2015	Dissertação	Estatística para todos: uma aplicação no Ensino Médio	LIMA, W. S.	UFP
2015	Dissertação	Tabelando: objeto de aprendizagem para facilitar o Letramento Estatístico	PEREIRA, E. C.	UEC/IFC

(continuação)

Ano	Tipo	Título	Autor	Instituição
2015	Dissertação	Aplicativos que abordam conceitos estatísticos em tablets e smartphones	SILVA, P. M. R.	UFPE
2016	Dissertação	Estatística no Ensino Médio: uma proposta de ensino usando o software R	ANDRADE, L. M.	UFR-UNIR
2016	Dissertação	Conhecimentos de professores de Matemática sobre o processo de ensino e de aprendizagem de noções estatísticas – Curva Normal	MACEDO, R. C.	UASP-UNIAN
2016	Dissertação	Uso do software R como complemento para o ensino de Estatística no Ensino Médio	NETO, P. S. B.	UFP

Fonte: Elaborado pelo autor.

Mencionada no quadro 2, a dissertação de Batista (2013) investiga as decorrências de um ambiente no qual a modelagem matemática pode vir a contribuir para o processo de ensino e aprendizagem da Estatística no ensino médio. Traz uma fundamentação consistente quanto ao uso da modelagem matemática em sala de aula, de como ela pode contribuir para o desenvolvimento do professor que a utiliza como pesquisador, e, além disso, analisa o modo como o ensino da Estatística é abordado nas diretrizes e parâmetros curriculares do ensino médio e nos livros didáticos. Apresenta, em seguida, conceitos básicos da Estatística, que devem ser trabalhados na Educação Básica, e exemplos aleatórios de como eles podem ser trabalhados. Sua investigação é definida como pesquisa-ação, visto que uma de suas características é a pesquisa na prática, e argumenta que não basta a participação efetiva do pesquisador na situação investigada, mas também é necessário que a organização da investigação se desenvolva em torno de uma ação planejada (BATISTA, 2013).

Realizada em um colégio privado de Santa Catarina, a pesquisa contou com um grupo de alunos que se dispuseram a participar durante o contra turno escolar. O foco do trabalho era analisar os resultados de jogos de basquete de uma liga brasileira, decorrente da inspiração de um filme em que a Estatística se fazia presente. Depois de realizarem cálculos e elaborarem tabelas com os dados dos jogos de basquete, os alunos responderam um questionário feito pelo autor da dissertação, a fim de verificar se conseguiram estabelecer uma comparação entre o real e os conteúdos de Estatística estudados anteriormente. Então, o autor conclui que o processo de ensino e aprendizagem de Estatística, no âmbito do ensino médio, por

meio de um ambiente de aprendizagem envolvendo a modelagem matemática, é um dos caminhos possíveis para um trabalho contextualizado em sala de aula.

Com o objetivo de conhecer as relações existentes entre as atitudes, os conhecimentos de Estatística e a escolha profissional dos alunos da 3ª série do ensino médio de Ji-Paraná, em Rondônia, Evangelista (2013) realizou uma pesquisa que investigou 355 alunos de escolas públicas e privadas da cidade. Os dados foram colhidos por meio de três instrumentos: um questionário informativo sobre a Estatística, composto por 25 questões do ENEM e ENADE, para investigar os conhecimentos relacionados à Estatística que os alunos possuem; uma Escala de Atitudes em relação à Estatística (EAE), composta por 20 afirmações que expressam sentimentos em relação à Estatística, em que a análise textual discursiva foi utilizada como procedimento para análise; e um teste de conhecimentos estatísticos, realizado com os alunos ao final da pesquisa.

Por meio dos dados coletados, a autora verificou que muitos alunos conseguem compreender que, quando se trabalha com dados Estatísticos, é necessário interpretar e analisar os dados para obter conclusões, mas muitos se confundem ao definir o que é Estatística, vendo-a como uma imagem da Matemática. Além disso, a maioria dos alunos considera que regras e fórmulas estão associadas ao ensino do conteúdo, no entanto, tal comparação segue o modo como a Estatística era trabalhada no Brasil até 1980, isto é, de forma totalmente mecânica e técnica. Com uma análise mais apurada da Estatística por meio da EAE, pôde-se verificar que a maioria dos alunos afirma ter uma boa relação com o conteúdo e gostar das aulas. Poucos afirmaram que a Estatística os deixa inquietos, descontentes, irritados, impacientes ou com medo (EVANGELISTA, 2013).

Quanto à escolha profissional, os alunos se referem a questões econômicas e sociais, o que envolve interesse pessoal, influência familiar e profissionais que admiram, sendo que somente três alunos participantes da pesquisa afirmam que pretendem fazer o curso de Estatística. Assim, as atitudes em relação à Estatística se relacionam com a escolha profissional, pois os que gostam, pretendem fazer um curso na área de exatas, e os que não gostam, pretendem fazer um curso na área de humanas.

Ao analisar as questões referentes ao ENEM e ENADE, a autora verificou que elas possuem natureza interdisciplinar, devido às suas implicações nas diversas áreas do conhecimento. Assim, conclui-se que o ensino de Estatística possibilita o

desenvolvimento de situações de aprendizagem interdisciplinares e não lineares, e que novas estratégias devem ser formuladas no ensino para que a importância da Estatística seja revelada para os estudantes, pois as atitudes em relação à Estatística influenciam significativamente em suas escolhas profissionais.

O trabalho de Gomes (2013) trata-se da análise de respostas de um questionário e de uma avaliação, que foram aplicados a professores e alunos, respectivamente, com o objetivo de identificar as possíveis falhas no ensino de Estatística para o ensino médio de escolas públicas do município de Barão de Cocais, em Minas Gerais. Para efetivar seu objetivo, o autor faz uma breve introdução sobre o ensino da Estatística nos dias atuais, um panorama do ensino médio em Barão de Cocais, e versa sobre os instrumentos de avaliação de ensino-aprendizagem utilizados pelo governo.

O questionário destinado aos professores procurou identificar como e quando são tratados os conteúdos de Estatística, e como eles achavam que seria o desempenho dos alunos diante da avaliação da aprendizagem sobre esses conteúdos. Além disso, questionava quais eram os materiais didáticos que os professores utilizavam em suas aulas, e todos disseram que utilizam o livro didático; poucos citaram o uso de outras fontes, como jornais, revistas, calculadora e quadro.

A avaliação realizada com os alunos foi elaborada com base nos parâmetros do Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Básico (SAEB) e em livros didáticos, composta por questões que exploram os conceitos básicos da Estatística. A análise dos dois instrumentos aplicados foi realizada com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e no Currículo Básico Comum (CBC) (GOMES, 2013).

Dessa forma, o autor produziu um fascículo com a explicação de conceitos básicos da Estatística, exemplos aplicados, exercícios e propostas educacionais com o uso de tecnologias acerca do tema, com o intuito de abordar os conteúdos de forma bem sucinta e significativa para os estudantes. Por fim, conclui que há ineficiência quanto ao ensino de Estatística no ensino médio no município pesquisado, pois os conteúdos não possuem tanta importância na matriz curricular, e que o despreparo dos estudantes diante de questões que exigem mais interpretação e menos cálculo é evidente.

Costa (2014) apresenta uma proposta para o ensino de Estatística em turmas de 3ª série do ensino médio de uma escola estadual da Baixada Fluminense, por meio de um projeto, visando revelar a importância da alfabetização estatística para a

sociedade. Após apresentar um breve referencial teórico sobre o ensino de Estatística e Probabilidade empregado atualmente no Brasil, o autor comenta sobre a importância do uso de projetos, trazendo a ideia de que é uma realidade que estimula a curiosidade ativa e o raciocínio do aluno. Com isso, Costa (2014, p. 9) expõe uma situação recorrente, com a qual corroboramos:

Despertar e manter a atenção de alunos em uma sala de aula é uma tarefa cada vez mais difícil, pois essa nova geração tem como características principais o imediatismo, a impaciência e a busca incessante por novidades advindas do contato cada vez mais precoce com a tecnologia.

Para a efetivação do projeto, as turmas participantes aplicaram, para uma amostra de mil estudantes, um questionário elaborado com temáticas diversas, de acordo com os grupos formados. Com o auxílio do professor regente da turma (o pesquisador e autor desse trabalho), todas as etapas do projeto foram desenvolvidas em grupo, desde a coleta, a construção de gráficos e tabelas, a análise dos dados e a apresentação dos resultados obtidos. Após o término das apresentações dos resultados dos projetos dos estudantes, o professor aplicou uma avaliação com questões do ENEM dos últimos anos que se referiam ao conteúdo de Estatística, pois os alunos precisavam de nota no fim do bimestre.

Assim, Costa (2014) conclui que, com o uso do projeto em sala de aula, os alunos se tornaram mais participantes, se empenhando a cada motivação recebida. Mesmo que a proposta de estudar Estatística da forma tradicional, complementando com um projeto, não tenha dado resultados positivos, com relação ao desempenho dos alunos na avaliação com questões do ENEM, esse tipo de proposta possibilita um repensar do professor sobre sua prática, o que o impulsiona a melhorá-la cada vez mais.

Com o objetivo de propor a organização do ensino de Estatística Descritiva, Cunha (2014) utilizou a teoria do ensino desenvolvimental como base para o seu trabalho. Essa teoria, desenvolvida por Davydov, tem como enfoque a aprendizagem dos conceitos científicos como forma de favorecer o desenvolvimento dos estudantes e de promover mudanças em suas ações sociais pelo uso desses conceitos; nesse caso, os da Estatística. Assim, Cunha (2014) iniciou seu trabalho apresentando uma evolução histórica da Estatística no Brasil, e, no capítulo seguinte, apresentou os conceitos básicos da teoria histórico-cultural, isto é, o desenvolvimento humano, a

formação social da mente humana, aprendizagem e desenvolvimento das funções psicológicas, a teoria da atividade, a formação de conceitos, entre outros.

Então, o autor expõe uma proposta de organização do ensino-aprendizagem da Estatística Descritiva para o ensino médio. Inicialmente, realiza uma análise lógico-histórica do conceito de Estatística e seu ensino; em seguida, apresenta um modelo conceitual da Estatística; e, por fim, a estrutura de uma proposta de organização dos conteúdos da Estatística Descritiva, segundo o ensino desenvolvimental (CUNHA, 2014). Assim, conclui que, para se obter mudanças na organização do ensino, com base na teoria explicitada, é preciso ter como ponto de partida o seu conceito nuclear, que nesse caso foram as relações de contagem, e, com base nelas, outras relações podem vir a ser formuladas.

Oliveira (2014) apresenta uma investigação com os conteúdos estatísticos, por meio de um projeto desenvolvido no ensino médio, com alunos de uma escola pública estadual do Maranhão. Duas metodologias diferenciadas foram utilizadas, sendo que um grupo de alunos teve contato com a Estatística de forma tradicional, utilizando o livro didático, quadro e pincel, e o outro, com base em pesquisas de campo, seminários, livro didático, internet etc. Esses dois grupos foram submetidos a um pré e pós-teste para verificar o aprendizado. Na estrutura do trabalho, o autor apresenta brevemente a história da Estatística, seus conceitos básicos (com exemplos diversos), e, por fim, o desenvolvimento e análise do projeto, no qual utilizou, além de gráficos e tabelas, testes de hipóteses.

Segundo o autor, os alunos que trabalharam com o desenvolvimento do projeto estatístico se mostraram animados e comprometidos, diferentemente dos que trabalharam com os conteúdos de forma tradicional, que se sentiram desmotivados, cansados e com muitas dúvidas. Esse trabalho, por um lado, confirmou a ineficiência do ensino de Estatística no ensino médio onde a escola está inserida e a pouca importância que é dada aos conteúdos da matriz escolar; mas, por outro lado, conseguiu verificar que uma intervenção didática, principalmente por meio de projetos, pode trazer melhoria para o ensino, pois prepara os alunos para a vida em sociedade (OLIVEIRA, 2014).

Empregando as TIC como ferramenta para o ensino de Estatística em duas turmas de 2ª série do ensino médio, Santos (2014) apresenta uma proposta que utiliza

a plataforma Mangahigh.com<sup>3</sup>, com base em um projeto já existente no Serviço Social da Indústria (SESI), denominado “SESI Matemática”, além de uma mini plataforma de ensino a distância (EAD), criada com o auxílio da rede social Facebook. Quanto à estrutura do trabalho, o autor apresentou um breve panorama histórico acerca do ensino de Estatística e Probabilidade no Brasil e, em seguida, destacou a importância do uso das novas tecnologias em sala de aula. Em uma turma, desenvolveu aulas nos moldes tradicionais (Turma B), e na outra, a proposta de um projeto que seria desenvolvido no laboratório de informática do colégio (Turma A).

Durante o trabalho, o autor pôde notar que os alunos da turma A compreenderam os conteúdos propostos na plataforma e conseguiram realizar as atividades solicitadas com facilidade, diferente dos alunos da turma B, que tiveram grandes dificuldades em resolver as listas propostas pelo professor, o que lhes causava desânimo e descontentamento. Assim, Santos (2014, p. 40) reconhece a importância do desenvolvimento de um trabalho diferenciado em sala de aula, e conclui ressaltando que:

[...] as novas tecnologias inundam o cotidiano do ser humano, e a escola não pode ficar à margem dessas vivências dos alunos e familiares. Para isso, é fundamental que os professores sejam capazes de dar conta dessas novas tarefas, o que requer uma preparação e um planejamento adequados.

Com o objetivo de construir atividades relacionadas com a história da Matemática, por meio da investigação matemática e das TIC, visando trabalhar de forma contextualizada os conceitos de Estatística e de Função Afim para a 1ª série do ensino médio, Alves (2015) propõe e desenvolve uma sequência didática composta de duas atividades históricas investigativas, auxiliadas por um software de planilhas eletrônicas. Realizando uma pesquisa documental, inicialmente a autora se fundamenta no contexto histórico de Adrien-Marie Legendre (1752-1833), com o Método dos Mínimos Quadrados, criado em 1805, e de Francis Galton (1822-1911), com base em seus experimentos que levaram à criação da Regressão Linear, no ano de 1875. Assim, os alunos puderam coletar dados do seu cotidiano e analisá-los com base nos conceitos de Função Afim, e principalmente pelo uso de conceitos de Estatística Básica, por intermédio de um software.

---

<sup>3</sup> Mangahigh.com possui uma estrutura baseada nos processos de proposição de tarefas, suporte às atividades e análise diagnóstica dos resultados, com todas as atividades mapeadas diretamente do currículo de Matemática (<http://www.mangahigh.com/>) (SANTOS, 2014, p. 13).

A autora apresenta uma contextualização do ensino de Estatística no Brasil nos últimos anos e a forma como esse assunto vem sendo abordado nos principais documentos nacionais. Além disso, mostra a importância de um trabalho que utiliza a investigação matemática e a história da Matemática de forma conjunta, principalmente com o auxílio das TIC. Alves (2015) conclui que o uso da tecnologia provocou uma motivação ainda maior nos alunos para estudar os conceitos matemáticos em questão, os quais, aliados à história da Matemática, estimularam o interesse e a criatividade dos alunos para realizarem as atividades investigativas. Assim, as análises e interpretações dessas atividades resultaram em um produto educacional em formato de um caderno de atividades históricas, que servirá como auxílio para professores que desejarem utilizá-lo em suas aulas.

Cantanhêde (2015) teve como objetivo investigar a possibilidade do uso da metodologia de resolução de problemas no ensino de Estatística com alunos do ensino médio e, além disso, verificar, com intermédio de professores da rede pública, como ocorre o ensino-aprendizagem de Estatística nas escolas de uma cidade do Maranhão. Para estruturar teoricamente seu trabalho, a autora iniciou com um levantamento sobre o ensino de Estatística no Brasil, dando ênfase à abordagem histórica, ao currículo, aos objetivos e metodologias para o ensino de Estatística, e à explanação do conteúdo em que iria trabalhar em sala: as medidas de tendência central. O mesmo foi feito no capítulo posterior, em uma discussão teórica sobre a resolução de problemas, no qual apresentou seu contexto histórico, a metodologia no ensino de Estatística e a forma como ocorre a tríade ensino-aprendizagem-avaliação do tema, com base nessa metodologia.

Após contextualizar a pesquisa, Cantanhêde (2015) expôs todos os procedimentos metodológicos do trabalho. Foram aplicados questionários aos professores de Matemática das redes de ensino estadual e federal. E, para um grupo de alunos do Instituto Federal do Maranhão, foram propostos dois problemas em que o conteúdo de Estatística Descritiva se fazia presente, abordado por meio da resolução de problemas, seguindo os dez passos sugeridos por Allevalo e Onuchic (2014). Após analisar os dados, a autora conclui que essa metodologia adotada facilita o ensino, a aprendizagem e a avaliação dos alunos para o conteúdo de Estatística, e que, apesar das dificuldades enfrentadas em meio a esse trabalho, a experiência foi muito positiva, tendo a aceitação e o envolvimento dos alunos nas atividades propostas.

Com o objetivo de propor uma abordagem mais significativa para o ensino de Estatística e Probabilidade, Lima (2015) desenvolveu uma sequência de três oficinas baseadas no material “Estatística para Todos”, publicado por Lisbeth Kaiserlian Cordani no ano de 2012, sendo: de Probabilidade, de Estimação e de Análise Descritiva. Além disso, realizou um reforço adicional de Estatística, no Microsoft Excel, com uma turma de 2ª série do curso técnico de Logística, integrado ao ensino médio do Instituto Federal do Maranhão. Ao verificar a enorme participação dos alunos, o autor julga que o estudo foi bastante produtivo, pois eles apreenderam de forma lúdica os seguintes conteúdos: probabilidade, tabelas de frequência, análise e construção de gráficos, medidas de tendência central, medidas de variabilidade e estimação.

Lima (2015) apresenta em seu trabalho a descrição de todas as etapas desenvolvidas no projeto, relatando encontro por encontro, e, assim, escolhe o método para a realização de sua pesquisa, sendo que o mais adequado, segundo o autor, é o da Engenharia Didática, que “é bastante utilizada nas pesquisas de didática matemática, por trabalhar com um grupo controlado, e para realizar um estudo de caso” (LIMA, 2015, p. 30).

Após analisar os dados coletados, todos já apresentados por meio de gráficos, Lima (2015) conclui que a forma como as oficinas foram trabalhadas se torna uma importante ferramenta para o ensino e aprendizagem de Estatística e Probabilidade, pois despertou um olhar diferente do aluno para os conteúdos estudados, além de um desejo maior de aprender. Ressalta que as apostilas “Estatística para Todos”, de Lisbeth K. Cordani, e “Estatística Básica no Excel”, de Lya Raquel de Oliveira e Cleide Mayra Menezes, utilizadas para o desenvolvimento das oficinas, são ótimos instrumentos para o professor utilizar ao ensinar as noções básicas de Estatística e Probabilidade, do ensino fundamental ao superior.

Ao observar as dificuldades encontradas em sala de aula durante o trabalho com a Estatística e o desenvolvimento do letramento estatístico, Pereira (2015) propõe a prática em sala de aula com base em princípios progressistas de educação, por meio de uma ferramenta tecnológica cada vez mais presente no ensino: o computador. Assim, para trabalhar com turmas do ensino médio, desenvolveu um objeto de aprendizagem (OA) chamado “Tabelando”, com o intuito de facilitar a obtenção de conhecimentos específicos de Estatística.

Considerando os últimos anos, em que o cenário tecnológico trouxe mudanças para o ensino em diversas áreas e diferentes níveis de aprendizagem, o autor acredita

que, ao adotar essas tecnologias em sala de aula, o papel do professor passa a ser facilitado, além de possibilitar aos estudantes oportunidades de aprendizagem cada vez mais dinâmicas e significativas; no caso da Estatística, ao assimilar fórmulas, interpretar gráficos, solucionar problemas e compreender dados estatísticos.

Depois de apresentar as principais influências do ensino de Estatística e das tecnologias digitais na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), realizando discussões sobre as bases teóricas do letramento estatístico, dos objetos de aprendizagem e da aprendizagem significativa, Pereira (2015) apresenta a metodologia de elaboração do OA, explicando cada uma das fases que a constitui, sua diagramação e layout, mostrando cada função do software. Após detalhar a forma como os professores e alunos foram abordados para avaliar o OA, por meio de um questionário didático-pedagógico, com foco também na ergonomia para saber o grau de satisfação do usuário, o autor afirma que os dados obtidos mostram mudanças no empenho e na dedicação dos alunos, e isso refletiu de forma positiva na aprendizagem. Também afirma que o OA “Tabelando” tem influência significativa na motivação, no estímulo à pesquisa e na construção de conceitos estatísticos (PEREIRA, 2015).

Com o objetivo de elaborar um instrumento de avaliação de alguns aplicativos que podem ser utilizados no ensino de Estatística na Educação Básica mediante seus aspectos técnicos, pedagógicos e estatísticos, Silva (2015) se viu motivado a realizar sua pesquisa com base na ênfase da inserção da tecnologia digital na educação, a fim de auxiliar no trabalho do professor e do aluno em sala de aula. Após realizar uma revisão de literatura sobre o uso das TIC na educação e a forma como a Estatística vem sendo trabalhada nas escolas, o autor apresenta, de forma sucinta, os objetivos do estudo e o percurso metodológico por ele percorrido.

Após criar o instrumento avaliativo a ser utilizado em sala de aula, Silva (2015) analisou alguns aplicativos do sistema Android, que são totalmente gratuitos. Foram analisados nove aplicativos, sendo três em português e os demais em inglês, mas que não exigiam tanto a compreensão do idioma. Com base na análise realizada, o autor percebeu limitações nas três dimensões estabelecidas (técnicas, pedagógicas e estatísticas), pois muitos aplicativos apresentavam falta de informações técnicas ou propostas educacionais, mostrando que eles não foram construídos com o propósito de auxiliar o professor no ensino. Conclui, então, que, mesmo que esses aplicativos tenham suas limitações, eles podem ajudar bastante no processo de ensino e

aprendizagem da Estatística, desde que o processo seja bem elaborado pelo professor.

A dissertação de Andrade (2016) teve como proposta mostrar que o software R pode ser utilizado como ferramenta para o ensino de Estatística no ensino médio, por meio de oficinas e aulas teóricas realizadas no laboratório de informática. Foi utilizada como metodologia do trabalho a Engenharia Didática, “que se caracteriza como uma sequência de aulas concebidas, organizadas e articuladas no tempo, de forma constante, por um professor para realizar um projeto de aprendizagem para certa população de alunos” (ANDRADE, 2016, p. 6). Depois de apresentar um referencial teórico que contempla a importância da utilização das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem, o autor apresenta o programa estatístico R e os principais conceitos da Estatística, que serão trabalhados com base no software.

O trabalho foi desenvolvido com 20 alunos do Instituto Federal de Rondônia (IFRO), que realizaram duas avaliações, uma *a priori* e outra *a posteriori*, e participaram de cinco oficinas, cujo objetivo era ensinar a trabalhar com o software R para resolver situações que envolviam Estatística Básica. Ao analisar os resultados obtidos por meio de testes estatísticos, Andrade (2016) conclui que o uso do programa R pode contribuir de forma significativa para o ensino e aprendizagem de Estatística no ensino médio, sendo esse fato comprovado também pela avaliação realizada *a posteriori*.

Com a finalidade de investigar o aumento dos conhecimentos de um grupo de professores de Matemática da Educação Básica, para ensinar noções envolvidas com a leitura da curva normal para alunos do ensino médio, por meio de uma formação continuada, Macedo (2016) realiza uma pesquisa com um grupo de quinze professores da rede pública estadual da região metropolitana de São Paulo. Após apresentar uma fundamentação teórica sobre a formação de professores no Brasil e como os conteúdos de Probabilidade e Estatística vem sendo trabalhados no currículo do ensino médio do estado de São Paulo, o autor detalha como se deu a primeira fase da pesquisa, sendo esta diagnóstica. Questionários foram aplicados para identificar os conhecimentos e práticas dos professores sobre o processo de ensino e aprendizagem de noções para analisar uma curva normal.

A segunda fase do trabalho, denominada por Macedo (2016) de “processo formativo”, seguiu os princípios da metodologia *Design of Experiments*, cujo desenvolvimento foi baseado nas necessidades dos professores, identificadas na fase

inicial da pesquisa. Assim, os participantes discutiram situações de aprendizagem com o intuito de favorecer a compreensão de alunos do ensino médio sobre os principais conceitos da Estatística e da leitura de uma curva normal, desenvolvendo o letramento estatístico. Com isso, o autor conclui que as reflexões realizadas durante o processo formativo serviram para ampliar os conhecimentos dos professores para o ensino de Probabilidade e Estatística.

Além disso, Macedo (2016) utiliza Andrade (2016, p. 147) como referência, que ressalta que:

[...] a pesquisa indica a necessidade de haver uma articulação entre diferentes abordagens, estratégias, contextos e materiais nesses processos formativos para processos de ensino e aprendizagem de noções relativas ao tema estudado.

O estudo realizado por Neto (2016) tem como proposta o uso de uma ferramenta tecnológica, o software R, como auxílio para o ensino de Estatística no ensino médio. Nesse caso, o uso do programa teve como objetivo complementar os conteúdos ministrados em sala de aula e, assim, ajudar professores e alunos no processo de ensino-aprendizagem de Estatística. O autor iniciou o trabalho com uma fundamentação teórica, em que os conceitos básicos da Estatística foram elencados, e realizou um resumo da Estatística Descritiva, um tutorial básico do software utilizado e algumas demonstrações, com o intuito de conhecer as ferramentas disponíveis.

Trabalhando em duas turmas da 3ª série do ensino médio de duas escolas estaduais, uma do Piauí e outra do Maranhão, Neto (2016) apresentou, inicialmente de forma expositiva, os conteúdos básicos da Estatística, utilizando o livro didático e o data show, totalizando 10 horas/aula em cada sala. Em outras 10 horas/aula, foram trabalhados os conteúdos estatísticos no laboratório de informática, com o uso do software R, oferecendo a oportunidade de os alunos trabalharem de forma diferenciada e mais aplicada. O autor conclui, ao analisar os resultados das atividades desenvolvidas pelos alunos, que o uso de uma ferramenta tecnológica no processo de ensino e aprendizagem de Estatística produziu ótimos resultados, pois, além de ser uma novidade para os alunos, foi uma forma de concretização do aprendizado dos conteúdos já trabalhados anteriormente.

Mediante o exposto, podemos dizer que os autores dos trabalhos analisados concebem a educação estatística como uma ferramenta para compreender o mundo e tomar decisões conscientes, além de compreender o contexto social em que estão

inseridos. Assim, permite que o estudante desenvolva a criticidade, a autonomia, o pensamento investigativo, lógico, criativo e crítico, além de possibilitar um trabalho contextualizado, que auxilia na formação cidadã do sujeito.

### 1.2.3 As concepções sobre a Educação Estatística nas produções selecionadas no Portal de Periódicos da CAPES/MEC

Ao realizar buscas no Portal de Periódicos da CAPES/MEC, sobre a educação estatística trabalhada de forma contextualizada no ensino médio, encontramos seis artigos que correspondem aos interesses desta pesquisa. Para filtrar as buscas, optou-se por dois periódicos específicos da área de educação matemática, *Bolema* e *Educação Matemática Pesquisa*, visto que são renomados na área. Nesses periódicos, foram encontrados um e cinco artigos sobre o tema, respectivamente. A identificação das obras encontra-se no quadro a seguir, que serão detalhadas posteriormente.

Quadro 3 – Identificação das publicações selecionadas no Portal de Periódicos da CAPES/MEC.

Ano	Tipo	Título	Autor	Instituição	Revista
2016	Artigo	Aprendizagem de Estatística por meio de projetos no ensino médio da escola pública	BARBERINO, M. R. B.; MAGALHÃES, M. N.	USP	Educação Matemática Pesquisa
2016	Artigo	Ensino de Estatística no ensino médio noturno pela prática de uma pesquisa de campo	MÜLLER, D. A.; NUNES, L. N.	UFRGS	Educação Matemática Pesquisa
2016	Artigo	Uma avaliação da Literacia Estatística e Probabilística no ensino médio	ODY, M. C.; VIALI, L.	PUC-RS	Educação Matemática Pesquisa
2016	Artigo	Julgando sob incerteza: heurísticas e vieses e o ensino de Probabilidade e Estatística	OLIVEIRA, C. R.; CORDANI, L. K.	USP	Educação Matemática Pesquisa
2016	Artigo	O exame nacional do ensino médio e a construção do Letramento e Pensamento Estatístico	PEREIRA, F. A.; SOUZA, F. S.	UFF	Educação Matemática Pesquisa
2016	Artigo	Traduzindo Pensamento e Letramento Estatístico em atividades para sala de aula: construção de um produto educacional	SANTANA, M. S.	IFN-MG	Bolema

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme mostra o quadro 3, Barberino e Magalhães (2016) apresentam uma proposta pedagógica, criada com base no currículo da 3ª série do ensino médio, para o ensino de Estatística de forma dialógica, sendo uma parte da dissertação de um dos autores. Com aportes teóricos embasados na pedagogia freireana e na psicologia sócio-histórica de Vygotsky, os autores ressaltam a importância do desenvolvimento da autonomia e da criticidade, e afirmam que uma das formas de contribuir para o ensino e aprendizagem da Estatística é por meio de projetos:

No ensino de Estatística o uso de projetos é muito apropriado, pois permite a aproximação do estudante com a realidade, reforçando que a Estatística trata com números em contexto [...]. Para isso, a atividade de pesquisa é uma prática importante a ser utilizada e muito tem em comum com a prática de projetos na escola. (BARBERINO; MAGALHÃES, 2016, p. 6).

Desse modo, os autores desenvolvem a proposta em 35 aulas, sendo 30 para a realização do projeto e 5 para a avaliação. O trabalho se centrava no diálogo sobre assuntos do interesse dos 70 alunos participantes, que, além do desenvolvimento do projeto, prepararam um vídeo contendo a visão do grupo sobre Estatística e os resultados alcançados por eles. Para coletar os dados para a análise, foram realizadas entrevistas com três alunos de cada turma, escolhidos de forma aleatória, antes e depois da aplicação da proposta, e filmagens dos momentos em que os alunos desenvolviam as atividades e avaliações. Assim, os autores concluem que a metodologia de projetos é uma ótima proposta a ser utilizada em sala de aula, pois foi perceptível o envolvimento dos estudantes com o conhecimento advindo de sua realidade, a familiarização que tiveram com a leitura de informações em tabelas e gráficos, além de possibilitar o desenvolvimento do letramento estatístico.

Müller e Nunes (2016) apresentam uma pesquisa com o objetivo de avaliar o efeito de uma prática de ensino no aprendizado de conteúdos de Estatística em uma turma da disciplina “Seminário Integrado”. Associado a esse objetivo, também foi proposto o desenvolvimento de um produto didático, que consiste em um roteiro para ser utilizado como base na realização da pesquisa socioantropológica, em escolas integrantes da rede estadual de ensino do Rio Grande do Sul. Dessa forma, uma pesquisa de campo foi realizada com grupos de alunos que propuseram os mais variados temas a serem pesquisados, sendo de cunho exploratório e visando o aprendizado de conceitos de Estatística.

Cerca de dezessete alunos participaram de todo o desenvolvimento do trabalho, os quais eram da 2ª série do ensino médio politécnico, do período noturno.

Os autores utilizaram como instrumentos de coleta de dados dois questionários, um sobre os conceitos da Estatística e outro para avaliar as percepções dos professores da escola sobre esse projeto. Realizaram observações, gravações dos encontros e usaram o próprio material produzido pelos alunos. Esses dados foram analisados por meio da metodologia do discurso coletivo, que consiste em destacar expressões chave, ideias centrais e ancoragens das respostas dos sujeitos pesquisados. Após a finalização do projeto e da análise dos dados obtidos, Müller e Nunes (2016) concluem que esse tipo de atividade foi eficaz, pois os alunos passaram a construir os conceitos estatísticos com base nas situações do dia a dia, além de fomentar a iniciativa, o trabalho colaborativo, a autonomia, o senso de cidadania e a visão crítica.

Com o intuito de investigar a literacia estatística e probabilística de alunos ingressantes e concluintes do ensino médio, Ody e Viali (2016) apresentam uma pesquisa realizada em duas escolas públicas de uma cidade do Rio Grande do Sul, com um total de 444 alunos. Após apresentarem uma breve discussão teórica sobre a importância da literacia estatística e probabilística no ensino e aprendizagem, esclareceram a metodologia da pesquisa realizada, assumindo uma abordagem qualitativa e quantitativa por meio dos métodos mistos, estudada por Creswell (2010), e afirmam que esta é uma pesquisa de campo de cunho exploratório.

Foram trabalhados os principais conteúdos que são abordados em Probabilidade e Estatística, e, para coleta de dados, foi utilizado um questionário com 30 questões, considerando o grande número de participantes da pesquisa. As questões abertas foram analisadas com base na análise textual discursiva, e as fechadas por meio de uma análise quantitativa.

No que diz respeito aos alunos concluintes, Ody e Viali (2016) afirmam que houve uma grande limitação quanto à análise e interpretação de informações contidas em gráficos e tabelas, além do entendimento das medidas de dispersão e de tendência central. E em relação aos alunos ingressantes, foi possível perceber que eles apresentam grande carência quanto aos conhecimentos específicos de Estatística e Probabilidade, além de dificuldade na escrita e argumentação, sobretudo na tomada de decisão e nas avaliações críticas. De modo geral, os autores verificaram que a interpretação das questões foi bem-sucedida, assim como a análise e interpretação de informações apresentadas na mídia por meio de gráficos e tabelas.

Visando apresentar as heurísticas e os vieses de representatividade e disponibilidade, que podem levar a conclusões enganosas e que estão ligados ao

juízo e/ou previsão de cenários de incerteza, Oliveira e Cordani (2016) explicam como o ensino de Probabilidade e Estatística no ensino médio no Brasil tem se voltado para a forma matemática da teoria, sem discussões e situações práticas que permitam uma visão sólida da teoria. Posteriormente, os autores realizam uma discussão sobre a forma como está ocorrendo o ensino de Probabilidade e Estatística na Educação Básica, abordando as questões do raciocínio matemático e estatístico, dos julgamentos sob incerteza – que compreende um estudo que originou o programa Heurísticas e Vieses –, e, por fim, apresentando os significados de algumas heurísticas.

Esse trabalho foi dividido em três momentos: inicialmente foi realizada uma investigação exploratória, em que foi aplicado um questionário (pré-teste); em seguida, foram propostas algumas atividades e discussões na área de Probabilidade e Estatística; e finalizaram com a aplicação de um pós-teste, para analisar o raciocínio de alunos do ensino médio, mediante padrões que podem levar a erros de julgamento. Dessa forma, Oliveira e Cordani (2016), que tinham como objetivo erradicar os vieses através de ferramentas que mostrassem os mecanismos de abordagem para o ensino de Probabilidade e Estatística, chegam à conclusão de que isso ocorreu de forma efetiva, com base em toda metodologia desenvolvida. A intenção dos autores é fazer com que os conteúdos do ensino básico tenham cada vez mais sentido para o aluno, para que possa tomar decisões conscientes sobre acontecimentos do próprio cotidiano.

Pereira e Souza (2016) fazem um recorte de uma pesquisa de conclusão de curso, que teve como objetivo mostrar a forma como o ensino de Estatística vem sendo avaliado por meio do ENEM, entre os anos de 2009 e 2015, levando em consideração a construção do pensamento e letramento estatístico. Com base em alguns teóricos da educação estatística, os autores puderam analisar, avaliar e classificar os níveis do pensamento e letramento estatístico, além de verificar se os conteúdos de Estatística identificados nas questões do ENEM promovem a construção desses níveis. Realizaram, inicialmente, uma discussão sobre alguns aspectos, conceitos e concepções do letramento e pensamento estatístico, e um levantamento sobre o ENEM.

Após a análise das questões selecionadas, os autores afirmam que elas ofereceram indícios de que não contribuem, de forma plena, para a construção do desenvolvimento do letramento estatístico, pois, para isso, o aluno deveria

compreender a utilização dos conceitos estatísticos e a forma como estes aparecem em um enunciado. Em relação a isso, finalizam afirmando que: “embora o ENEM se constitua como um exame classificatório e de verificação do conhecimento, o modo como as questões são formuladas poderia trazer apontamentos e possibilidades para promover o desenvolvimento do letramento estatístico em sua totalidade” (PEREIRA; SOUZA, 2016, p. 22).

Com a intenção de apresentar a construção de um produto educacional para o ensino e aprendizagem de Estatística, com base na discussão de seus fundamentos teóricos, Santana (2016) mostra alguns apontamentos que podem se configurar em orientações para a condução das atividades do professor, visando potencializar o uso de tal proposta didático-metodológica. Em meio à fundamentação teórica, o autor trouxe as concepções de letramento e de pensamento estatístico, e como elas aparecem na construção de sua proposta.

Para sua efetivação, Santana (2016) desenvolveu as atividades em uma escola da rede estadual de ensino do estado de Minas Gerais, realizando intervenções nas aulas de Matemática de uma turma de 3ª série do ensino médio, que foi dividida em grupos de três ou quatro estudantes. Todas as questões investigadas foram mediadas pelo professor-pesquisador, e os estudantes tinham total autonomia para fazer suas escolhas, sempre buscando justificá-las. No final das atividades, os alunos elaboraram relatórios sobre suas conclusões, que, posteriormente, foram socializados e discutidos em sala de aula. Cabe ressaltar que todos os encontros foram gravados, tanto em áudio quanto em vídeo.

Após analisar os dados coletados, o autor conclui que essa proposta favorece o desenvolvimento de características do letramento estatístico e da aprendizagem dos conceitos estatísticos com base no fazer, o que a torna prazerosa e motivadora para os estudantes. Assim, deixa claro que o professor possui um papel importante no processo de desenvolvimento da proposta, na qual deve considerar a comunicação como um aspecto relevante na promoção da aprendizagem e sempre buscar maior interação entre os estudantes, utilizando-se de atividades de caráter investigativo.

Assim, os artigos selecionados permitem identificar a concepção dos autores acerca da educação estatística. Eles a concebem como uma forma de auxiliar o sujeito nas tomadas de decisões políticas, econômicas e sociais, o que contribui para o desenvolvimento da cidadania, da investigação, do pensamento e da postura crítica, além da compreensão do mundo de forma autônoma. Além disso, reconhecem a

possibilidade de se conceber a Estatística de forma contextualizada, oportunizando uma participação e ativação dos estudantes em atividades propostas em sala de aula, além de uma maior participação de forma coletiva.

Mediante o que foi exposto nessa revisão, conseguimos inferir que esta pesquisa pode contribuir para o avanço do conhecimento no campo da educação estatística, visto que investigamos de que forma a Estatística tem sido abordada no ensino médio e se ela propicia aos estudantes a contextualização e uma visão crítica e reflexiva do mundo. Muitos trabalhos analisados trazem experimentos, propostas e desenvolvimento de projetos e sequências didáticas a serem realizadas em sala de aula, de forma empírica, ou seja, trazem evidências adquiridas no senso comum, com base na própria observação sobre a não contextualização da Estatística no âmbito escolar. Assim, temos o propósito de averiguar de forma científica as barreiras que estão impedindo o ensino desse conteúdo de forma contextualizada, utilizando as referências da educação estatística e crítica para nos auxiliar.

## CAPÍTULO 2

### OS AVANÇOS E DESDOBRAMENTOS DA ESTATÍSTICA: UM ITINERÁRIO HISTÓRICO E A CONSTITUIÇÃO DA EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA

Neste capítulo, apresentamos um percurso histórico da Estatística, mostrando seu progresso e difusão como conhecimento humano e componente curricular. Em seguida, apresentamos os principais pressupostos e conceitos da educação estatística, evidenciando as particularidades dos seus três enfoques (literacia estatística, raciocínio estatístico e pensamento estatístico) e as implicações metodológicas desses conceitos em sala de aula.

#### 2.1 Um percurso histórico da Estatística

A Estatística é uma parte do conhecimento humano que surgiu da necessidade de manipular dados e extrair informações de interesse. Assim, tem como objetivo principal obter, organizar e analisar dados estatísticos com a intenção de descrever e explicar fenômenos, além de estabelecer correlações, a fim de produzir informações úteis e fiéis aos dados disponíveis.

Segundo Shaughnessy (1996), ter conhecimento em Estatística é essencial para os cidadãos das sociedades atuais, pois passam a ser críticos em relação às informações, a entender e comunicar com base nelas, e a tomar decisões em situações cotidianas.

Campos (2007) define a Estatística como a “ciência dos dados”, e ressalta que o objeto da Estatística é o raciocínio, sendo que esse está baseado em dados empíricos, ou seja, não está baseado simplesmente em números, mas em números que fazem parte de um contexto a ser analisado. Nesse sentido, Batanero e Godino (2005) destacam que o papel fundamental da Estatística na sociedade moderna está na promoção de ferramentas metodológicas para análise da variabilidade dos dados coletados, a fim de descrever e quantificar as variáveis, planejar e analisar os estudos e experimentos, estimar e tomar decisões em situações de incerteza.

De forma a complementar as definições descritas anteriormente, corroboramos com o entendimento de Cabriá (1994 *apud* BATANERO, 2001, p. 9, tradução nossa):

A Estatística estuda o comportamento dos fenômenos chamados de coletivos. Caracteriza-se pela informação acerca de uma comunidade ou um universo (objeto material); pelo modo próprio de raciocínio, o método estatístico (objeto formal); pelas previsões acerca desse universo, o que implica em um ambiente de incerteza (objeto final).

Assim, é possível compreender que a Estatística pode auxiliar a população nas mais diversas situações encontradas no cotidiano, e isso ocorre desde a antiguidade, pois a necessidade de contar, quantificar e recensear sempre existiu na vida do ser humano. Etimologicamente, a palavra Estatística vem do latim *status*, que significa Estado. Memória (2004) apresenta a Estatística com referência ao tratamento de dados quantitativos de interesse do Estado, o que reflete diretamente em sua origem, pois indícios históricos observados por diversos historiadores mostram a utilização da Estatística, por volta de 5.000 a. C., em levantamentos censitários realizados pelos egípcios.

No fim do século XVI, tem início a chamada “invenção política das estatísticas”, que, segundo Senra (1996), era um processo realizado pelo Estado e que permitia aos governantes conhecer, de forma particular, toda a população por meio de dados coletados e analisados, possibilitando ações e intervenções. Ao visualizar esse contexto, ficam evidentes os objetivos do Estado ao utilizar a Estatística como ferramenta de controle da população.

Um grande avanço da Estatística ocorreu no século XVII, especificamente na Inglaterra, onde, segundo Memória (2004), o cientista e demógrafo britânico John Graunt (1620-1674) lançou a primeira obra puramente estatística, derivada de análises sobre a população de Londres, intitulada *Natural and Political Observations Mentioned in a Following Index, and Made Upon the Bills of Mortality (Observações Naturais e Políticas da Taxa de Mortalidade Londrina)*. Esse autor observou em seus estudos a mortalidade na cidade de Londres e as diferentes causas relacionadas a esse fenômeno, em que a maioria ocorria nas zonas urbanas em relação às zonas rurais. Com isso, chegou à conclusão de que nasciam mais homens do que mulheres, mesmo havendo distribuição aproximadamente igual de ambos os sexos na população geral. Esse trabalho lhe rendeu um convite do rei Carlos II para tornar-se sócio fundador da *Royal Society*, instituição destinada à promoção do conhecimento científico, onde seus membros devem contribuir para a melhoria do conhecimento da ciência.

Memória (2004) também se refere à escola alemã, que teve grande destaque no século XVIII, desenvolvendo a Estatística de forma puramente qualitativa, diferente da escola inglesa, que se voltava para uma análise mais numérica, ou seja, quantitativa. O primeiro a mencionar a palavra Estatística nessa época foi o historiador e jurista alemão Gottfried Achenwall (1719-1772), considerado o pai da Estatística, exatamente por utilizá-la como ferramenta do Estado para conhecimento de suas posses e populações.

Na primeira metade do século seguinte, inúmeras associações estatísticas foram criadas na França, pois os governantes da época viram na coleta de informações estatísticas um instrumento indispensável a serviço da formulação de políticas diversas. No fim de 1830, César Moreau (1791-1860) fundou uma das instituições francesas mais importantes com referência à Estatística da época, a Sociedade Francesa de Estatística Universal, que tinha como objetivo formar, na Europa e em todo o mundo, a unidade do centro de estudos de Estatística (CUNHA, 2014).

Já no século XX, Fortes (2014) ressalta que o avanço da tecnologia contribuiu de forma significativa para o desenvolvimento da Estatística, principalmente pela invenção do computador e da internet, pois o trabalho relacionado à coleta e análise de dados ficou mais rápido e eficiente. Desde então, os progressos com a Estatística foram cada vez maiores, acompanhando os avanços da tecnologia e possibilitando que essa ciência se desenvolvesse como uma “ferramenta” fundamental para a tomada de decisões de diversos governos e da população em geral.

Um dos fatores que impulsionaram o avanço da Estatística como ciência, e ainda continuam impulsionando, é o trabalho de instituições e organizações científicas educacionais. Estas contribuíram para o aprimoramento dos métodos estatísticos e para o incentivo da propagação desse conhecimento no mundo todo. Segundo Cunha (2014), em 1949 foi criado o *Statistical Education Committee*, pelo *International Statistical Institute* (ISI), com a finalidade de realizar atividades educativas em Estatística, introduzindo-as na escola, e colaborar com a instauração da paz e da segurança no mundo mediante a educação, com as ciências naturais, sociais e humanas, as comunicações e informações, juntamente com a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) e Organização das Nações Unidas (ONU). Em 1991, esse comitê se tornou o *International Association for Statistical Education* (IASE), que assumiu a responsabilidade de organizar as

Conferências Internacionais sobre o Ensino de Estatística (*International Conference on Teaching Statistics – ICOTS*), com vistas a melhorar o ensino de Estatística nas escolas e universidades (CUNHA, 2014).

No Brasil, a Estatística garantiu seu espaço desde o período imperial, com o desenvolvimento de atividades administrativas. Em 1829, foi criada uma Comissão de Estatística Geográfica e Natural, Política e Civil. Segundo Senra (2009), essa comissão tinha como objetivo organizar as estatísticas do Império, porém, em pouco mais de quatro anos, se extinguiu. Com a Lei nº 1829, de 9 de setembro de 1870, teve início o primeiro recenseamento brasileiro. Essa lei estabelecia a realização de censos em toda a população do Império a cada dez anos, e também estipulava a criação da Diretoria Geral de Estatística (DGE), normatizada pelo Decreto nº 4676, de 14 de janeiro de 1871. No fim desse mesmo ano, outro decreto se regimentava, o de nº 4856, que estabelecia a data para a realização da primeira contagem da população brasileira (SENRA, 2009).

Na segunda metade do século XIX, todos os levantamentos estatísticos no Brasil passaram a ser realizados por juizes de paz e chefes da polícia dos municípios, tendo as paróquias como base para as informações. Com a chegada da República, as produções estatísticas ocorreram de forma separada, pelas esferas municipal, estadual e federal, tornando impossível a unificação dos resultados e, conseqüentemente, as análises desses dados (CUNHA, 2014).

No ano de 1907, criou-se o Conselho Superior de Estatística, que tinha como objetivo primário padronizar a apuração de todos os resultados obtidos pelos dados coletados em todo território nacional. No entanto, em 1934 foi criado o Instituto Nacional de Estatística, que só passou a existir de fato dois anos depois, em 1936; e, em 1938, mudou para Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), devido à ausência de um órgão capacitado que articulasse e coordenasse as pesquisas estatísticas do país de forma padronizada. A principal tarefa do IBGE é identificar e analisar o território brasileiro, contar a população do país, e mostrar como a economia evolui por meio do trabalho e da produção das pessoas, mostrando como elas vivem (IBGE, 2018).

A partir de 1986, professores e pesquisadores brasileiros começaram a elaborar propostas para o ensino de Matemática e, conseqüentemente, para o ensino de Estatística. A Proposta Curricular para o Ensino da Matemática foi organizada em três eixos (números, medidas e geometria) e apresentada em dois volumes. A

Estatística consta no eixo números, indicada somente para a 8ª série do ensino fundamental. No que se refere ao ensino médio, a proposta sugere a Estatística para a 3ª série, como conteúdo opcional, podendo ser substituído pela Matemática Financeira (PAGAN; LEITE; PERLETO, 2010).

Os conteúdos de Estatística passaram a fazer parte do currículo nacional de forma efetiva somente a partir de 1997, com o estabelecimento dos PCN (DUARTE; ALMEIDA, 2014). Sua elaboração teve início no ano de 1995, sendo apresentadas versões preliminares por diferentes instituições e especialistas até a sua publicação. Foram lançados dez livros para as quatro primeiras séries do ensino fundamental, pelo Conselho Nacional de Educação, no dia 15 de outubro de 1997. Nesse mesmo ano, o Ministério da Educação iniciou a elaboração dos PCN para as demais séries do ensino fundamental e também para o ensino médio.

Os conteúdos de Matemática do ensino fundamental nos PCN aparecem agrupados nos blocos Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas, e Tratamento da Informação, sendo que as noções de Estatística e Probabilidade constam nesse último bloco. Nos PCNEM, os conteúdos estatísticos são abordados no eixo Análise de Dados e Probabilidade.

Batanero (2001) afirma que o século XX foi de grande importância para a Estatística, pois a área atingiu seu apogeu ao ser considerada uma das ciências metodológicas fundamentais e um alicerce do método científico experimental. Foi possível, a partir de então, verificar as aplicações estatísticas em vários setores, como em testes nas áreas da educação e saúde e pesquisas de opinião pública, principalmente em períodos eleitorais, destacando a importância do caráter instrumental da Estatística, que possui natureza interdisciplinar, sendo, portanto, utilizada com grande eficácia nas mais diversas áreas do conhecimento.

No ano de 2002, como complemento aos PCNEM, foi lançado o PCN+ Ensino Médio, que busca aprofundar os conteúdos de maneira sistematizada, dando prioridade às competências e habilidades em cada disciplina. Conforme o PCN+, essa reformulação atende as demandas que deixaram de ser pautadas apenas na preparação para o ensino superior e profissionalizante:

O novo ensino médio, nos termos da lei, de sua regulamentação e de seu encaminhamento, deixa de ser, portanto, simplesmente preparatório para o ensino superior ou estritamente profissionalizante, para assumir necessariamente a responsabilidade de completar a educação básica. Em qualquer de suas modalidades, isso significa preparar para a vida, qualificar

para a cidadania e capacitar para o aprendizado permanente, em eventual prosseguimento dos estudos ou diretamente no mundo do trabalho (BRASIL, 2002, p. 8).

Para que isso se efetive, o PCN+ propõe como conteúdo de Estatística: descrição de dados, representações gráficas e análise de dados; média, moda, mediana, variância e desvio padrão. Quanto às habilidades a serem desenvolvidas a partir de um trabalho com o tema, destacam-se:

- Identificar formas adequadas para descrever e representar dados numéricos e informações de natureza social, econômica, política, científico-tecnológica ou abstrata.
- Ler e interpretar dados e informações de caráter estatístico apresentados em diferentes linguagens e representações, na mídia ou em outros textos e meios de comunicação.
- Obter médias e avaliar desvios de conjuntos de dados ou informações de diferentes naturezas.
- Compreender e emitir juízos sobre informações estatísticas de natureza social, econômica, política ou científica apresentadas em textos, notícias, propagandas, censos, pesquisas e outros meios (BRASIL, 2002, p. 127).

Quatro anos depois, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio foram lançadas, cujo objetivo principal é “contribuir para o diálogo entre o professor e a escola sobre a prática docente” (BRASIL, 2006, p. 5). Segundo o documento, a proposta se desenvolveu devido à necessidade de debates entre as gestões das secretarias estaduais de educação e os pesquisadores das universidades que discutem questões referentes ao ensino das disciplinas, considerando indispensável o diálogo entre as universidades e as escolas da Educação Básica. No que se refere aos conteúdos de Matemática, nos quais estão inseridos os conteúdos de Estatística, o documento destaca que os aspectos essenciais são: a escolha de conteúdos, a forma de trabalhar os conteúdos, o projeto pedagógico e a organização curricular. Sobre os dois primeiros aspectos, as orientações são:

Para a escolha de conteúdos, é importante que se levem em consideração os diferentes propósitos da formação matemática na educação básica. Ao final do ensino médio, espera-se que os alunos saibam usar a Matemática para resolver problemas práticos do cotidiano; para modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento; compreendam que a Matemática é uma ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações; percebam a Matemática como um conhecimento social e historicamente construído; saibam apreciar a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico. A forma de trabalhar os conteúdos deve sempre agregar um valor formativo no que diz respeito ao desenvolvimento do pensamento matemático. Isso significa colocar os alunos em um processo de aprendizagem que valorize o raciocínio matemático – nos aspectos de formular questões, perguntar-se sobre a existência de solução, estabelecer hipóteses e tirar conclusões, apresentar exemplos e

contraexemplos, generalizar situações, abstrair regularidades, criar modelos, argumentar com fundamentação lógico dedutiva. Também significa um processo de ensino que valorize tanto a apresentação de propriedades matemáticas acompanhadas de explicação quanto a de fórmulas acompanhadas de dedução, e que valorize o uso da Matemática para a resolução de problemas interessantes, quer sejam de aplicação ou de natureza simplesmente teórica (BRASIL, 2006, p. 69-70).

Em resumo, os documentos curriculares citados<sup>4</sup> têm como intuito promover o contato do educando com a Estatística desde o início de sua vida escolar até o fim do ensino médio, para que possam compreender as principais ideias matemáticas implícitas nas representações estatísticas, desenvolver habilidades que permitam compreender o propósito e a lógica das investigações estatísticas, bem como o processo de investigação e o desenvolvimento de aptidões que lhes permitam produzir e usufruir dos bens culturais, sociais e econômicos. Dessa forma, esses documentos abordam a importância de trabalhar a Matemática e a Estatística relacionadas ao contexto social do aluno, para que, a partir dos conteúdos trabalhados em sala de aula, eles consigam compreender o mundo de forma autônoma e crítica, desenvolvendo sua responsabilidade cidadã.

Aos poucos, a Estatística ganhou espaço no meio social e educacional, e a utilização de suas ferramentas se mostraram válidas para o trabalho investigativo no campo educacional, que permeia o campo social. Para compreender a forma como se dá o processo de ensino e aprendizagem da Estatística nas escolas, surge a educação estatística, que tem como principal objeto de estudo as atividades relacionadas com o ensino e a aprendizagem da Estatística.

## **2.2 A Educação Estatística, seus pressupostos e conceitos**

Com a preocupação de trabalhar a aplicabilidade dos conceitos da Estatística no cotidiano e intensificar as pesquisas na área, entre os anos de 1970 e 1980, pesquisadores travaram alguns movimentos a nível mundial, buscando elucidar como ocorria a abordagem da Estatística no ensino básico e se esses conteúdos possuíam uma dimensão política e ética quanto ao seu uso em sala de aula. Esses movimentos foram a base para a criação do que conhecemos hoje como educação estatística, uma nova área de atuação pedagógica, que surge em 1990 com a intenção de investigar formas para sanar as dificuldades encontradas no ensino de Estatística, quanto aos

---

<sup>4</sup> Cabe ressaltar que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) referente ao Ensino Médio não consta do corpus desta dissertação porque não havia sido aprovada no recorte temporal de sua realização.

seus conceitos e procedimentos metodológicos (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013).

Nessa conjuntura, Cazorla, Kataoka e Silva (2010, p. 22-23) entendem a educação estatística como:

[...] uma área de pesquisa que tem como objetivo estudar e compreender como as pessoas ensinam e aprendem Estatística, o que envolve os aspectos cognitivos e afetivos do ensino-aprendizagem, além da epistemologia dos conceitos estatísticos e o desenvolvimento de métodos de material de ensino etc., visando o desenvolvimento do letramento estatístico.

Visto que um dos objetivos da educação estatística é romper todos os obstáculos referentes ao processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de Estatística, essa tentativa está vigente, tanto no Brasil como em todo mundo, há muitas décadas. Discussões e debates acerca dessa problemática estão intrinsicamente ligados à busca do desenvolvimento crítico, político e social dos estudantes, que lidam com a Estatística e com a compreensão de sua aplicabilidade em situações cotidianas.

Segundo Lopes, Coutinho e Almouloud (2010), o ensino e a aprendizagem de Estatística têm sido o foco de pesquisas e preocupações em âmbito internacional desde a última década do século XX, com intuito de propiciar o desenvolvimento do pensamento estatístico dos estudantes. No Brasil, os conceitos estatísticos vieram a fazer parte do currículo da escola básica na década de 1950, com a publicação do livro *Matemática e Estatística*, de Oswaldo Sangiorgi, indicado para alunos do curso de magistério. O livro apresenta uma Estatística totalmente voltada para o cálculo, sem nenhuma menção de conceitos que pudessem levar os alunos à análise e interpretação de dados, infelizmente algo ainda presente em muitos livros didáticos da Educação Básica. Todas essas particularidades podem ser confirmadas nessa obra.<sup>5</sup>

De acordo com Batanero (2003), as conferências internacionais de educação estatística começaram a ser realizadas em 1948, pelo *International Statistical Institute*, inicialmente na Inglaterra; mas, em 1998, passaram a ser organizadas pela *International Association for Statistical Education*, e, então, chamadas de ICOTS e realizadas de quatro em quatro anos, geralmente no mês de julho. Essa conferência tem como objetivo principal socializar as inquietações e os estudos realizados por

---

<sup>5</sup> SANGIORGI, O. **Matemática e Estatística**. 15. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1963.

pesquisadores da área de educação estatística em todo o mundo. Em 2006, a 7ª edição da ICOTS ocorreu no Brasil, com o tema “Trabalhar Cooperativamente em Educação Estatística”, onde reuniu educadores de mais de 60 países. Em 2010, a conferência ocorreu em Liubliana, na Eslovênia; em 2014, no Arizona, Estados Unidos; e em 2018, em Kyoto, Japão.

Cientes da relevância de um ensino contextualizado, Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013, p. 25) abordam a importância da educação estatística seguir essa perspectiva, na qual:

[...] o entendimento dos conceitos básicos de Estatística deve preceder o cálculo. Antes de usar as formas, os estudantes devem perceber a utilidade, a necessidade de uma certa estatística. [...] o estudante deve, primeiramente, compreender o contexto em que tal estudo será realizado, os objetivos do projeto e de que maneira as técnicas estatísticas contribuirão para a inferência dos resultados.

Dessa forma, vemos a importância de um trabalho em que a Estatística seja contextualizada em sala de aula, desassociada das fórmulas prontas e exercícios mecânicos. Ao abordar aspectos da Estatística relacionados ao cotidiano, é possível promover sua relação direta com o social, onde a contextualização permite que o indivíduo compreenda o mundo em que vive, sendo esse um dos principais aspectos da educação estatística.

Seguindo essa concepção, Wodewotzki e Jacobini (2004, p. 233) afirmam que a educação estatística se trata de “[...] um processo que favorece a contextualização das informações e oferece oportunidades relevantes para reflexões e para críticas, sobretudo quando se trata de informações de ordem social”. Assim, reiteramos as ideias anteriores, de que a educação estatística favorece o indivíduo a um olhar crítico, reflexivo e autônomo, e sua contextualização se faz importante à medida que possibilita uma compreensão global do meio social.

Preocupados com a maneira que as práticas pedagógicas estavam sendo conduzidas em sala de aula, e com o propósito de consolidar esse novo campo de estudo, pesquisadores que desenvolvem estudos e projetos referentes à educação estatística, tanto no ensino básico quanto em cursos de graduação e pós-graduação, criaram, em 2001, um Grupo de Trabalho dentro da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), denominado GT-12: Ensino de Probabilidade e Estatística. Esse GT busca promover as mais variadas pesquisas referentes à educação estatística e discutir aspectos relacionados ao ensino de Estatística, Probabilidade e Combinatória

nos diferentes níveis de ensino, para que haja a socialização das pesquisas em eventos científicos de todo o país (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013).

Atualmente, o GT-12 é constituído por pesquisadores de diferentes estados brasileiros, principalmente aqueles pertencentes às instituições do sudeste, sul e nordeste do país, que contribuem para o fortalecimento dessa área devido ao engajamento e divulgação de suas produções (SANTOS, 2015). E, ao analisar os trabalhos desses pesquisadores, é muito comum encontrarmos um direcionamento relacionado ao debate do que deve ser ensinado e a forma de ensinar Estatística. Assim, Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013, p. 12) destacam objetivos essenciais da educação estatística:

[...] promover o entendimento e o avanço da Educação Estatística e seus assuntos correlacionados; fornecer embasamento teórico às pesquisas em ensino da Estatística; melhorar a compreensão das dificuldades dos estudantes; estabelecer parâmetros para um ensino mais eficiente dessa disciplina; auxiliar o trabalho do professor na construção de suas aulas; sugerir metodologias de avaliação diferenciadas, centradas em metas estabelecidas e em competências a serem desenvolvidas; valorizar uma postura investigativa, reflexiva e crítica do aluno, em uma sociedade globalizada, marcada pelo acúmulo de informações e pela necessidade de tomada de decisões em situações de incerteza.

Com base nesses objetivos, podemos observar que a educação estatística, em uma prática aplicada, se interessa por problemas do cotidiano dos estudantes, que, com o auxílio do professor, poderão se conscientizar sobre aspectos sociais do seu dia a dia, além de se envolver com sua comunidade, transformando reflexões em ações (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013). Nessa perspectiva, o aspecto crítico em relação à educação se faz presente no trabalho com a educação estatística, pois o aluno passa de objeto para sujeito, sendo corresponsável no processo de aprendizagem. Assim, o aluno é chamado pelo professor a participar ativamente de uma aula em que situações do seu cotidiano se fazem presentes.

Investigar, descobrir, refletir e validar todo o processo de aprendizagem tornam-se elementos básicos na construção do conhecimento pelos estudantes, que, ao terem contato com a educação estatística, terão a oportunidade de se preparar para construir problemas, formular questões, propor hipóteses, refletir, discutir e analisar resultados criticamente, levando em consideração a variabilidade e incerteza contidas na Estatística. Com base nesse contexto de preparar os estudantes para um trabalho autônomo e crítico envolvendo a Estatística, Garfield e Gal (1999 *apud* CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013, p. 14) propõem as seguintes metas:

- entender o propósito e a lógica das investigações estatísticas;
- entender o processo de investigação estatística;
- dominar as habilidades usadas nos processos de investigação estatística;
- entender as relações matemáticas presentes nos conceitos estatísticos;
- entender a probabilidade, a chance, a incerteza, os modelos e a simulação;
- desenvolver habilidades interpretativas para argumentar, refletir e criticar; e
- desenvolver habilidades para se comunicar estatisticamente, usando corretamente a sua terminologia.

Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013, p. 15) ainda acrescentam a essas metas:

- desenvolver habilidades colaborativas e cooperativas para trabalhos em equipe;
- desenvolver habilidades de transposição dos saberes escolares para sua vida cotidiana, como cidadão e como profissional;
- desenvolver hábitos de questionamento de valores, grandezas, dados e informações.

Conforme comentamos, atualmente, grande quantidade de informações são comunicadas à sociedade por meio de pesquisas estatísticas. Nesse sentido, os cidadãos, sobretudo os estudantes, precisam desenvolver conhecimentos estatísticos para compreenderem melhor essas informações e pensarem criticamente sobre elas, a fim de tomarem decisões que possam vir a enfrentar em diversas situações.

Um dos focos principais da educação estatística é trabalhar com esse conteúdo de forma contextualizada, próxima à realidade dos sujeitos, e compõe-se de três enfoques: literacia estatística, raciocínio estatístico e pensamento estatístico. Esses enfoques, segundo Andrade (2008), proporcionam ao aluno a possibilidade de abandonar o estudo da Estatística com base somente na memorização de fórmulas e realizá-lo a partir da investigação, da aplicação, da reflexão e da crítica.

Dessa forma, se estabelece um elo com aspectos de tomada de decisões, estejam eles na vida pessoal e/ou profissional, estejam eles em situações de ordem econômica, política e social, culminando, assim, para uma associação com os fatos da realidade, abandonando, por conseguinte, algoritmos abstratos. O pensamento, o raciocínio e a literacia estatística devem representar os objetivos a serem perseguidos pelos professores no ensino de Estatística em qualquer nível de instrução. (ANDRADE, 2008, p. 30-31).

Apresentaremos, de forma mais detalhada, cada um desses enfoques da educação estatística, com a finalidade de compreender algumas de suas particularidades e as formas de utilizá-los em sala de aula para um trabalho mais efetivo e contextualizado com a Estatística.

### 2.2.1 Literacia Estatística

O termo literacia<sup>6</sup> se configura como habilidade para ler, compreender, interpretar, analisar, escrever e avaliar textos escritos (CAMPOS; WODEWOTZK; JACOBINI, 2013; ANDRADE, 2008). Em resumo, o significado de literacia implica na capacidade de o indivíduo usar a própria língua em sua forma escrita e saber interpretar o que escreveu, pois simplesmente saber ler não define a literacia no mundo em que vivemos, mas sim conseguir perceber as ideias que surgem em nosso cotidiano e saber usá-las quando necessário.

D'Ambrósio (2016), ao observar a modernização da sociedade, afetada diretamente pela globalização e pelas tecnologias avançadas, reconhece a fragilidade da educação quanto ao exercício da cidadania, pois saber ler, escrever e contar não é suficiente para uma cidadania plena. Nesse sentido, ao buscar uma educação que leve em consideração o exercício da cidadania de forma consciente e a utilização de instrumentos comunicativos, analíticos e materiais, D'Ambrósio (2002, 2016) propõe um *trivium*<sup>7</sup> composto por três vertentes: literacia, materacia<sup>8</sup> e tecnoracia<sup>9</sup>, também chamado por ele de neologismos e assim compreendidos:

LITERACIA: a capacidade de processar informação escrita e falada, o que inclui leitura, escritura, cálculo, diálogo, ecálogo, mídia, Internet na vida cotidiana [**Instrumentos Comunicativos**].

MATERACIA: a capacidade de interpretar e analisar sinais e códigos, de propor e utilizar modelos e simulações na vida cotidiana, de elaborar abstrações sobre representações do real [**Instrumentos Analíticos**].

TECNORACIA: a capacidade de usar e combinar instrumentos, simples ou complexos, inclusive o próprio corpo, avaliando suas possibilidades e suas limitações e a sua adequação a necessidades e situações diversas [**Instrumentos Materiais**] (D'AMBRÓSIO, 2002, p. 66-67, grifo do autor).

A literacia possibilita ao indivíduo lidar com a rotina do mundo moderno, que exige as habilidades de ler, escrever e contar. O autor ressalta que a aquisição dessa tríade de habilidades dificilmente impossibilita o indivíduo de participar

<sup>6</sup> Em inglês, *literacy*. Alguns autores optam por traduzir como “letramento”.

<sup>7</sup> Do latim, *tres*: três; e *vía*: caminho.

<sup>8</sup> Em inglês, *materacy*. Trata-se de um termo criado pelo educador matemático japonês Tadasu Kawaguchi, em 1980, que se refere ao domínio da leitura e escrita matemática, ou seja, literacia matemática.

<sup>9</sup> Expressão advinda do termo em inglês *technological literacy*, traduzido em português como alfabetização tecnológica, ou seja, literacia tecnológica.

democraticamente do exercício da cidadania, onde sua aplicação é extremamente necessária para a construção de uma cidadania isonômica.

Já a literacia, trata do manuseio e entendimento de códigos e símbolos a serem utilizados na elaboração de modelos e suas aplicações no cotidiano. Assim, espera-se que a criatividade e a capacidade de desempenhar novas situações sejam desenvolvidas, assim como a análise dessas situações e as consequências de nossa atuação no mundo.

Por fim, a tecnocracia se baseia na preparação do futuro consumidor e produtor de tecnologia, que é levado a refletir de forma consciente e holística sobre suas consequências no mundo em que vive. Assim, tem como meta a análise crítica da tecnologia quanto aos seus objetivos, consequências, história, ética e filosofia (D'AMBRÓSIO, 2016).

Nosso objetivo, entretanto, é a discussão acerca da literacia estatística, que, segundo Campos (2007, p. 35), “refere-se ao estudo de argumentos que usam a estatística como referência, ou seja, à habilidade de argumentar usando corretamente a terminologia estatística”. Complementando, Garfield (1998) vê a literacia como o entendimento da linguagem estatística, que abrange sua terminologia, símbolos, a interpretação de gráficos e tabelas, e a compreensão das informações de cunho estatístico presentes em jornais e outras mídias.

O termo literacia estatística foi definido primeiramente por Wallman (1993, p. 1) como: “[...] habilidade para compreender e avaliar criticamente resultados estatísticos que permeiam nossas vidas diárias junto à habilidade para reconhecer a contribuição que o pensamento estatístico pode trazer para as decisões públicas e privadas, profissionais e pessoais”. E mediante as definições de literacia estatística, que, em resumo, consiste na habilidade de se compreender a linguagem estatística e saber utilizá-la em argumentações, apresentaremos algumas concepções e desdobramentos desse enfoque na visão de alguns autores.

Watson (1997) entende esse enfoque como a habilidade de compreender textos e significados das informações estatísticas que estão implicadas em determinados contextos do cotidiano. Além disso, o autor identifica três estágios do desenvolvimento da literacia, os quais são citados por Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013, p. 23):

1. o do entendimento básico da terminologia estatística;
2. o do entendimento da linguagem estatística e dos conceitos inseridos num contexto de discussão social;
3. o do desenvolvimento de atitudes de questionamento nas quais se aplicam conceitos mais sofisticados para contradizer alegações que são feitas sem fundamentação estatística apropriada.

Em uma perspectiva mais social do desenvolvimento da literacia estatística, a qual está inteiramente ligada à contextualização, criticidade, crenças, atitudes e postura diante da vida, Kataoka *et al.* (2011, p. 874) afirmam que ela:

[...] diz respeito à utilização e à apropriação social que a pessoa faz da leitura e da escrita em seu contexto social. Corresponde à capacidade de um grupo social ou de uma pessoa compreender a utilidade prática do domínio da leitura e da escrita para tomar decisões com eficácia na resolução de situações cotidianas, na vida familiar, em sua comunidade e ambiente de trabalho. A pessoa letrada transforma seu estado cognitivo, social, cultural, linguístico e econômico, assim como transforma seu modo de avaliar os fatos e seu entorno. Além disso, uma pessoa letrada desenvolve modos de pensar e de falar diferentes, que, associados à ampliação do vocabulário, podem levar a uma mudança significativa na vida em sociedade.

Com isso, é possível inferir que a literacia estatística permite que o indivíduo que trabalha com ela tome uma postura crítica mediante à sociedade, utilizando a leitura e a escrita como instrumentos essenciais para essa efetivação. Assim, situações cotidianas são enfrentadas de maneira mais autônoma pelo indivíduo, que passa a enxergar e considerar transformações necessárias em sua vivência.

Gal (2002) compreende o letramento estatístico a partir de dois componentes, que, segundo ele, estão interligados:

- a) capacidade da pessoa para interpretar e avaliar criticamente a informação estatística, os argumentos relacionados aos dados ou aos fenômenos estocásticos, que podem ser encontrados em diversos contextos e quando relevante;
- b) capacidade da pessoa para discutir ou comunicar suas reações para essas informações estatísticas, como sua compreensão acerca do significado da informação, suas opiniões sobre as implicações desta informação ou suas considerações acerca da aceitação das conclusões dadas (GAL, 2002, p. 2-3, tradução nossa).

Após explicitar esses componentes que auxiliam na compreensão do letramento estatístico, Gal (2002) reitera que, para um sujeito ser considerado letrado estatisticamente, é necessário demonstrar algumas habilidades básicas, como:

1. perceber porque os dados são necessários e como podem ser produzidos;
2. familiaridade com conceitos e ideias básicas, relacionadas à estatística descritiva;
3. familiaridade com conceitos e ideias básicas, relacionadas às apresentações gráficas e tabulares;
4. compreender noções básicas de probabilidade;
5. entender como o processo inferencial é alcançado (GAL, 2002, p. 10, tradução nossa).

De fato, é imprescindível que o indivíduo seja letrado estatisticamente, visto que oportuniza a ele uma visão e comunicação diferenciada sobre o mundo em que vive. Essa visão e compreensão do mundo se ampliam, permitindo que esse sujeito seja reflexivo sobre situações vivenciadas em seu dia a dia, se posicione e se torne cada vez mais ativo e crítico em suas decisões.

Lopes (2004, p. 187) destaca sua visão sobre o homem ser letrado estatisticamente e suas principais habilidades:

Para que uma pessoa seja educada estatisticamente, ela deverá ser capaz de comunicar efetivamente as discussões sobre os resultados de investigações estatísticas, críticas estatísticas ou argumentos probabilísticos que clamam estar baseados em alguma informação. Isso envolve ser capaz de usar propriamente a terminologia estatística e probabilística, viabilizando resultados de uma forma convincente, e de construir argumentos racionais baseados em informações e observações.

Dessa forma, é explícito que não basta os indivíduos saberem utilizar fórmulas e construir gráficos, também é necessário interpretar as informações que ali estão contidas. Assim, é possível inferir que um cidadão é letrado estatisticamente quando consegue avaliar e interpretar informações estatísticas com base em dados e fenômenos de uma situação, além de discutir, expor seu entendimento sobre determinados dados e analisar criticamente as conclusões as quais chegou (SÁ; SILVA; SAMÁ, 2015).

Watson e Callingham (2003) ressaltam a importância que o letramento tem para a vida diária dos sujeitos. Sua importância não consiste somente para a sociedade em geral, mas também para cada indivíduo. Essa relevância está vinculada à tomada de decisões de cada sujeito em sua vida pessoal, com base nas informações e análises realizadas cotidianamente. Dessa forma, as autoras apresentam níveis de letramento estatístico baseados em estudos realizados para avaliar o nível de letramento de estudantes australianos, conforme o quadro a seguir.

Quadro 4 – Descrição dos níveis de letramento estatístico.

Níveis	Descrição
Idiossincrático	O aluno tem alguma habilidade em matemática básica, associada com a leitura e contagem (um a um) de valores em uma tabela, mas não consegue usar uma terminologia simples (média, mediana, moda, desvio padrão).
Informal	O aluno consegue usar os elementos simples da terminologia, faz cálculos básicos a partir de tabelas e gráficos.
Inconsistente	O aluno usa as ideias de Estatística e consegue obter algumas conclusões sem justificativa.
Consistente não crítico	O aluno possui habilidades estatísticas associadas com a média, probabilidade simples, variação e interpretação gráfica.
Crítico	O aluno desenvolve uma postura crítica, faz questionamentos apenas no contexto familiar, usa a terminologia apropriada e interpreta quantitativamente a aleatoriedade e variação.
Matematicamente crítico	O aluno possui habilidade matemática sofisticada para realizar muitas tarefas, desenvolve uma postura crítica, faz interpretações e questionamentos em diversos contextos.

Fonte: Adaptado de Watson e Callingham (2003, p. 14).

Ainda sobre essa questão, Santana (2011, p. 56) destaca que o letramento estatístico é composto por três níveis imbricados:

O nível mais básico se refere à compreensão de termos básicos, comumente utilizados na mídia para comunicar sobre questões de ciência. O nível seguinte agrega ao anterior a capacidade para conversar, ler e escrever de forma coerente, usando termos científicos em um contexto que talvez não seja técnico, mas significativo. Finalmente, [...] o nível mais alto, requer alguma compreensão científica em geral (por exemplo, conhecimento básico de esquemas conceituais fundamentais ou teorias que formam a base da ciência e como eles foram obtidos), associada à compreensão dos processos de investigação científica.

Inferimos dessas afirmações que, para melhorar a literacia estatística dos estudantes, é preciso que eles compreendam inicialmente os conceitos básicos da Estatística, para assim poderem comunicar de forma mais fundamentada como esses conceitos estão presentes em seu dia a dia. Desse modo, haverá certa coerência quanto ao entendimento do letramento estatístico em um nível mais elevado e científico, no qual poderão utilizar a Estatística como evidência nos argumentos encontrados no cotidiano dos trabalhadores, consumidores e cidadãos conscientes, críticos e autônomos (CAMPOS, 2007).

### 2.2.2 Raciocínio Estatístico

Raciocínio, do latim *rationium*, é o ato ou efeito de raciocinar, um encadeamento de juízos ou pensamentos. E raciocinar significa utilizar a razão para conhecer, fazer cálculos, deduções, etc. Nesta dissertação, temos o propósito de estudar um tipo de raciocínio desenvolvido a partir dos estudos estatísticos, denominado pela educação estatística como Raciocínio Estatístico.

O raciocínio estatístico é definido por Garfield (2002) como a forma com a qual um indivíduo raciocina utilizando ideias estatísticas, dando sentido a essas informações por meio de interpretações de dados, representações gráficas, construções de tabelas, e chegando a interpretações e inferências acerca dos resultados obtidos.

Fundamentado em Garfield e Gal (1999), que estabelecem alguns tipos específicos de raciocínio, importantes para a apropriação e desenvolvimento dos estudantes que aprendem Estatística, Campos (2007, p. 58-59) detalha-os:

- *Raciocínio sobre dados*: reconhecer e categorizar os dados (qualitativos, quantitativos discretos ou contínuos), entender como cada tipo de variável leva a um tipo particular de tabela, gráfico ou medida estatística.
- *Raciocínio sobre representação dos dados*: entender como ler e interpretar gráficos, como cada tipo de gráfico é apropriado para representar um conjunto de dados, reconhecer as características gerais de uma distribuição pelo gráfico, observando a forma, o centro e o espalhamento.
- *Raciocínio sobre medidas estatísticas*: entender o que as medidas de posição e variabilidade dizem a respeito do conjunto de dados, quais são as medidas mais apropriadas em cada caso e como elas representam o conjunto de dados. Usar as medidas de posição central e de variabilidade para comparar diferentes distribuições e entender que amostras grandes são melhores do que as pequenas para se fazer previsões.
- *Raciocínio sobre incerteza*: entender e usar as ideias de chance, aleatoriedade, probabilidade e semelhança para fazer julgamentos sobre eventos, usar métodos apropriados para determinar a semelhança de diferentes eventos (como simulações com moedas ou diagramas de árvore, que ajudam a interpretar diferentes situações).
- *Raciocínio sobre amostras*: entender como as amostras se relacionam com a população e o que pode ser inferido acerca de uma amostra, saber que amostras grandes e bem selecionadas representarão melhor a população. Tomar precauções quando examinar a população com base em pequenas amostras.
- *Raciocínio sobre associações*: saber julgar e interpretar as relações entre variáveis, em tabelas de dupla entrada ou em gráficos, entender que uma forte correlação entre duas variáveis não significa que uma causa a outra.

Com base nesses estudos, reconhecemos que desenvolver o raciocínio estatístico não é algo fácil, pois não se pode ensinar isso aos alunos; o que se faz é

incentivar esse desenvolvimento. De acordo com Sedlmeier (1999), o raciocínio estatístico raramente é ensinado, e, quando é, quase sempre é de forma malsucedida. Assim, uma das formas de o professor auxiliar os estudantes no desenvolvimento desse raciocínio é incentivá-los a descrever verbalmente todo o processo estatístico que está sendo analisado e promover atividades que os ajudem a desenvolver alguns dos tipos de raciocínio explicitados anteriormente por Campos (2007).

Após observar que não há um consenso entre os pesquisadores sobre como ajudar a desenvolver o raciocínio estatístico, Garfield (2002) identifica cinco níveis de raciocínio estatístico para estabelecer uma forma de classificar o desenvolvimento dos estudantes, os quais são aprimorados por Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013, p. 33-34):

Nível 1 – Raciocínio idiossincrático: o estudante sabe algumas palavras e símbolos estatísticos, usa-os mesmo sem entendê-los completamente e mistura-os com informações não relacionadas. Por exemplo, os estudantes aprenderam os termos média, mediana e desvio padrão como medidas de resumo numérico, mas fazem uso incorreto delas, comparando a média com o desvio padrão ou fazendo julgamentos isoladamente sobre uma boa média ou um bom desvio padrão.

Nível 2 – Raciocínio verbal: o estudante tem entendimento verbal de certos conceitos, mas não aplica isso em seu comportamento. Nesse nível, o estudante pode selecionar ou prover uma correta definição, mas não entende completamente o seu conceito. Por exemplo, por que a média é maior que a mediana em distribuições com assimetria positiva.

Nível 3 – Raciocínio transicional: o estudante é capaz de identificar corretamente uma ou duas dimensões de um processo estatístico, mas sem integrar completamente essas dimensões. Por exemplo, uma amostra maior leva a um intervalo de confiança menor, um desvio padrão menor leva a um intervalo de confiança menor.

Nível 4 – Raciocínio processivo: o estudante é capaz de identificar corretamente as dimensões de um conceito ou processo estatístico, mas não integra completamente essas dimensões ou não entende o processo por completo. Por exemplo, o estudante sabe que a forte correlação entre duas variáveis não implica necessariamente que uma causa a outra, mas não consegue explicar o porquê dessa não implicação.

Nível 5 – Raciocínio processual integrado: o estudante tem um completo entendimento sobre um processo estatístico, coordenando as regras e o comportamento da variável. Ele pode até mesmo explicar o processo com suas próprias palavras e com confiança. Por exemplo, o estudante pode explicar o que um intervalo de confiança de 95% significa em termos do processo se obtiver uma distribuição amostral de uma população.

Mediante os níveis apresentados, entendemos que o processo pelo qual os estudantes passam até desenvolver por completo o raciocínio estatístico é linear, e isso é perceptível em atividades estatísticas propostas em sala de aula. Inicialmente,

vê-se que tentam utilizar alguns conceitos e simbologias estatísticas, mas não as compreendem por completo e acabam utilizando-as de forma inadequada. Depois, percebe-se que já concebem os conceitos, sabem resolver questões por meio das fórmulas, mas não conseguem aplicá-los no seu cotidiano. E, por fim, compreendem integralmente o processo estatístico, não assimilado em suas atividades anteriores, concebendo os conceitos e comportamentos de variáveis, aplicando em seu cotidiano e explicando verbalmente todo o processo realizado.

Concordamos com Delmas (2002) quando afirma que o desenvolvimento do raciocínio estatístico deve ser um objetivo explícito no ensino de Estatística. O autor recomenda que as atividades realizadas no ambiente escolar ultrapassem a aprendizagem procedimental e valorizem os métodos que estimulam os estudantes a terem um conhecimento mais profundo dos processos realizados. Assim, o professor precisa estar atento aos tipos de raciocínio que devem ser reforçados com os alunos, propondo atividades que possibilitem desenvolvê-los, mesmo sabendo que isso não é tarefa fácil, mas aos poucos pode alcançar bons resultados.

A fim de auxiliar no desenvolvimento do raciocínio estatístico dos estudantes, Garfield e Ben-Zvi (2008) apresentam o que chamam de Ambiente de Aprendizagem do Raciocínio Estatístico (AARE)<sup>10</sup>, e estabelecem seis concepções que combinam sugestões de atividades, textos, procedimentos de ensino e de avaliação, tecnologia e discussões, sendo elas:

1. Atenção ao desenvolvimento das ideias centrais da Estatística, ao invés de apresentar suas ferramentas e procedimentos. Nesse caso, trata-se de vários conceitos, de uma maneira em que os estudantes possam desenvolver um nível considerável de conhecimento. Entre os conceitos, destacam-se as ideias de: dados, distribuição, variabilidade, modelos estatísticos, aleatoriedade, correlação, amostragem e inferência estatística.
2. Utilização de dados reais e que motivem o engajamento dos estudantes na criação e teste de conjecturas. Os dados constituem o núcleo do trabalho com a Estatística, dessa forma, é possível que os estudantes conheçam os métodos para a coleta de dados e como eles afetam a qualidade desses dados. Além disso, devem ser trabalhados os dados que possuam relevância e sentido para os alunos, onde seus contextos interessem.

---

<sup>10</sup> Tradução de *Statistical Reasoning Learning Environment (SRLE)* (GARFIELD; BEN-ZVI, 2008).

3. Utilização de atividades em sala de aula para dar suporte ao desenvolvimento do raciocínio estatístico. Essas atividades podem ser designadas como *active learning*<sup>11</sup> ou *learning by doing*<sup>12</sup>, e promovem a colaboração, interação, discussão, inferência, etc.
4. Integrar o uso de ferramentas tecnológicas que sejam adequadas e permitam aos estudantes testar suas conjecturas, explorar e analisar dados, e desenvolver o raciocínio estatístico. Utilizar a tecnologia para analisar os dados, permitindo que os estudantes foquem na interpretação dos resultados alcançados, ao invés de perderem tempo nos cálculos.
5. Promover debates em que argumentos estatísticos sustentáveis possam ser incluídos, e que foquem nas ideias estatísticas significantes. O ambiente da sala de aula deve dar segurança ao estudante para que ele possa explicar suas ideias, mesmo que sejam suposições, e uma forma para que isso ocorra é pedir que ele explique seu raciocínio, e depois perguntar aos colegas se concordam ou discordam e por que. O professor deve mostrar que um problema estatístico não necessariamente tem uma resposta correta, e, assim, criar na turma um clima pertinente para discussões e debates sobre as prováveis soluções.
6. Utilização de instrumentos de avaliação que sejam alternativos no diagnóstico do que os estudantes sabem e que monitorem o desenvolvimento do seu aprendizado de Estatística, além de avaliar o programa e seu progresso. Uma das formas de fazer isso ocorrer é solicitar que os alunos elaborem projetos estatísticos, o que os leva a propor ou selecionar um problema, obter ou acessar dados apropriados para sua solução, analisar esses dados, e escrever relatórios ou fazer apresentações das conclusões obtidas.

Com base nessas compreensões, o papel do professor em um AARE é ser mediador de todo o processo, apresentando o problema em questão, guiando as discussões, antecipando concepções distorcidas ou equivocadas, auxiliando nas dificuldades de raciocínio, certificando-se de que os estudantes estão participando das atividades e superando suas dificuldades. Desse modo, deve saber a hora certa de encerrar uma discussão, corrigir erros e providenciar um bom resumo para as

---

<sup>11</sup> De forma literal, é traduzido como “aprendizagem ativa”.

<sup>12</sup> Expressão bastante utilizada pelos pesquisadores da Educação Estatística, que significa “aprendendo fazendo”.

atividades, utilizando os trabalhos desenvolvidos por seus alunos (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013).

Portanto, uma boa maneira para que o raciocínio estatístico seja desenvolvido é por meio de trabalhos em grupo, de forma colaborativa, pois a aprendizagem fica mais centrada nos estudantes. Eles aprendem com base na experiência e de forma coletiva, diferentemente de receberem o conhecimento transmitido pelo professor. Outro aspecto relevante é a compreensão do contexto em que o problema trabalhado está inserido, pois, assim, os estudantes poderão compreender o que de fato estão trabalhando e enxergar o significado dos possíveis resultados obtidos por meio dos cálculos por eles realizados.

### 2.2.3 Pensamento Estatístico

A obtenção de novas abordagens metodológicas para explicar o pensamento estatístico e sua presença em sala de aula tornou-se um grande desafio para educadores e pesquisadores nos últimos anos. Os avanços metodológicos permitiram, cada vez mais, focar as aulas em processos estatísticos e instigar os alunos a interpretar e refletir sobre os resultados obtidos, ao invés de supervalorizar a utilização de fórmulas prontas e cálculos aleatórios, sem contexto.

No decorrer desse capítulo, enfatizamos a importância de um trabalho contextualizado, em que as problemáticas estudadas emergem do cotidiano, sendo possível compreender um problema por completo com base em investigações, questionamentos e reflexões, desenvolvendo, assim, o pensamento estatístico. Nessa mesma direção, Snee (1999, p. 255, tradução nossa) afirma que “a pesquisa, a prática e a educação estatística estão entrando em uma nova era, cujo foco está no desenvolvimento e no uso do pensamento estatístico”.

Segundo Mallows (1998), é necessário que cogitemos o pensamento estatístico inicialmente como uma forma de relacionar dados quantitativos com situações que sejam concretas, levando em conta a presença da variabilidade e da incerteza, mostrando o que de fato os dados podem dizer a respeito do problema em questão. Para esse autor, o pensamento estatístico ocorre quando modelos matemáticos são associados ao contexto do problema em foco, ou seja, quando se identifica a situação em análise e faz-se uma escolha adequada das ferramentas estatísticas úteis para sua descrição e interpretação.

Na abordagem de Chance (2002), é necessário, antes de mais nada, identificar o que realmente significa pensar estatisticamente. Depois, questionar a valorização do pensamento estatístico e, mais precisamente, como conduzir as aulas com foco em seu desenvolvimento. Além disso, como forma de avaliação, identificar se os estudantes estão ou não pensando estatisticamente. Dessa maneira, segundo o autor, o professor identifica o estudante que consegue desenvolver seu pensamento estatístico, sendo aquele que vai além do que lhe é ensinado em sala de aula, que questiona de forma espontânea e investiga os resultados, em que os dados estão envolvidos em determinado contexto (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013).

Esse enfoque promove no estudante a habilidade de enxergar todo o processo de maneira global, bem como todas as suas interações e questionamentos, a compreensão das diversas relações que podem ser estabelecidas através dos dados de um contexto e o significado de suas variações, isto é, a exploração dos dados além do que é prescrito e a elaboração de questionamentos e especulações que não foram previstos inicialmente.

Sabemos que é um verdadeiro desafio desenvolver esses componentes do pensamento estatístico com os estudantes, pois é impossível ensiná-los diretamente. Acredita-se, porém, ser completamente possível trabalhar com a valorização de seus hábitos mentais, de forma que sejam promovidas experiências que valorizem e reforcem os tipos de estratégias desejáveis para serem empregadas ao trabalharem com novos problemas. Quanto aos hábitos mentais e habilidades desejáveis para a resolução de novos problemas em que o pensamento estatístico se faz presente, Chance (2002) destaca alguns como sendo essenciais:

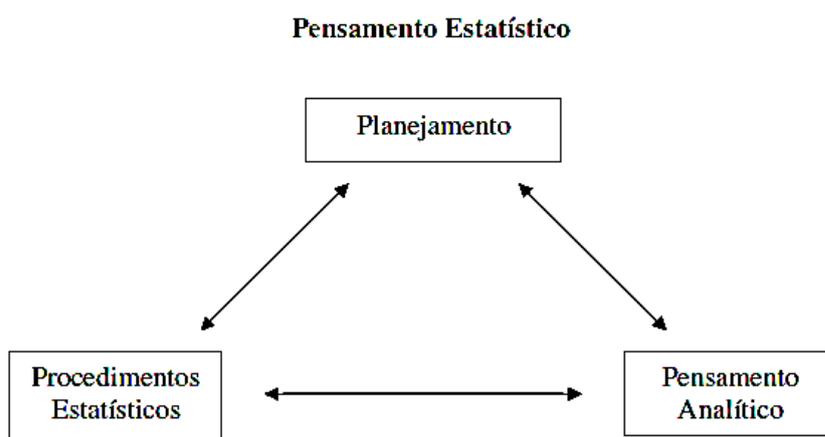
- a consideração sobre como melhor obter dados significantes e relevantes para responder à questão que se tem em mãos;
- a reflexão constante sobre as variáveis envolvidas e curiosidades por outras maneiras de examinar os dados e o problema que se tem em mãos;
- a visão do processo por completo, com constante revisão de cada componente;
- o ceticismo onipresente sobre a obtenção dos dados;
- o relacionamento constante entre os dados e o contexto do problema e a interpretação das conclusões em termos não-estatísticos;
- a preocupação com o pensar além do livro-texto e das notas de aula do professor (CHANCE, 2002, p. 4-5, tradução nossa).

O pensamento estatístico, então, envolve as habilidades de aplicar, criticar, generalizar, estimar e avaliar. Essas habilidades são pouco comuns nos estudantes, e só serão devidamente desenvolvidas se incentivadas com problemas que os levem

a criar e criticar novas situações que lhes permitam refletir e debater. Esse enfoque abrange, portanto, uma compreensão do porquê e de como as investigações estatísticas são conduzidas, incluindo o reconhecimento e a percepção do processo investigativo, isto é, de como os modelos são usados para simular fenômenos aleatórios e, ainda, como, quando e por que as ferramentas estatísticas podem ser utilizadas. Com isso, o indivíduo pode compreender e utilizar o contexto de um problema para avaliar investigações e chegar a conclusões (ANDRADE, 2008; CAMPOS, 2007).

De acordo com Wodewotzki e Jacobini (2004), o pensamento estatístico pode ser compreendido por meio de três enfoques, que se integram entre si: o planejamento, os procedimentos estatísticos e o pensamento analítico (Figura 1).

Figura 1 – Esquema representativo do Pensamento Estatístico.



Fonte: Wodewotzki e Jacobini (2004, p. 235).

Do planejamento, em que o trabalho é elaborado, pensado e discutido, dependerá o sucesso da análise, considerando sua importância. O pensamento analítico é uma etapa de atitude crítica do estudante em relação aos dados obtidos em seu contexto social, político, ambiental, entre outros. Já os procedimentos estatísticos, trata-se de uma etapa em que os fenômenos serão quantificados, classificados, distribuídos, avaliados, representados e visualizados (ANDRADE, 2008). Logo, o pensamento estatístico proporciona que o estudante reflita sobre determinada situação problema, encaminhamentos dessa solução, o resultado encontrado e a interpretação desse resultado, abalizando, assim, possíveis decisões.

Com o intuito de ampliar ainda mais os estudos sobre o desenvolvimento do pensamento estatístico dos estudantes, Campos (2007) apresenta as principais ideias de Pfannkuch e Wild (2004), identificando cinco tipos de pensamento que eles consideram fundamentais:

a) Reconhecimento da necessidade de dados: muitas situações reais não podem ser examinadas sem a obtenção e a análise de dados recolhidos apropriadamente. A obtenção adequada dos dados é um requisito básico para um julgamento correto sobre situações reais.

b) Transnumeração<sup>13</sup>: é a mudança de registros de representação para possibilitar o entendimento do problema. Esse tipo de pensamento ocorre quando (i) são encontradas medidas que designam qualidades ou características de uma situação real; (ii) os dados brutos são transformados em gráficos e tabelas; e (iii) os significados e os julgamentos são comunicados de modo a serem corretamente compreendidos por outros.

c) Consideração de variação: observar a variação dos dados em uma situação real de modo a influenciar as estratégias utilizadas para estudá-los. Isso inclui tomar decisões que tenham como objetivo a redução da variabilidade, tais como ignorar ou não outliers ou controlar as fontes de variação e corrigir possíveis erros de medidas.

d) Raciocínio com modelos estatísticos: refere-se a um pensamento sobre o comportamento global dos dados. Pode ser acessado por meio de um estudo de série temporal, por uma regressão, ou simplesmente por uma análise de um gráfico que represente os dados reais.

e) Integração contextual da Estatística: é identificada como um elemento fundamental do pensamento estatístico. Os resultados precisam ser analisados dentro do contexto do problema e são validados de acordo com os conhecimentos relacionados a esse contexto (CAMPOS, 2007, p. 42).

Assim, entendemos que desenvolver o pensamento estatístico significa buscar a compreensão dos modelos de problemas e as possíveis ferramentas de resolução que cada modelo possui. Desse modo, ensino e aprendizagem devem estar centrados nas etapas que compõem um trabalho em que seja possível desenvolver um contexto significativo para o aluno, que contenha dados reais e, se possível, obtidos por eles.

#### 2.2.4 As possíveis relações e interpretações entre a literacia, o pensamento e o raciocínio estatístico

Nos tópicos anteriores, discutimos a importância de cada enfoque proposto pela educação estatística para um aprendizado significativo. Diante disso,

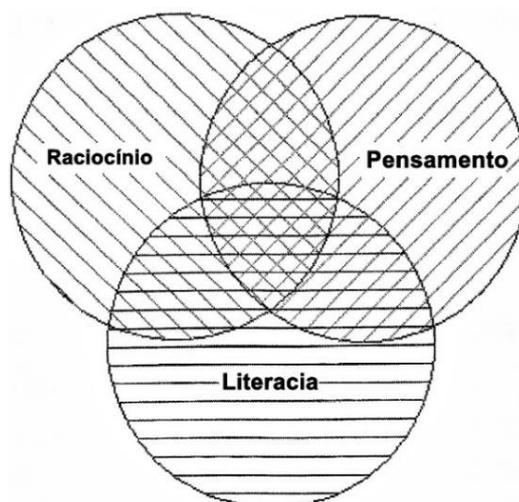
---

<sup>13</sup> Tradução livre de Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013), do original *transnumeration*, palavra criada por Pfannkuch e Wild (2004).

ponderamos que é possível desenvolvê-los nas atividades propostas em sala de aula, tanto de forma individual quanto coletiva. Assim, seria mais coerente que o ensino de Estatística fosse baseado nesses três enfoques (raciocínio, pensamento e literacia), pois eles se complementam e, juntos, possibilitam uma compreensão mais completa da Estatística.

Delmas (2002) propõe duas interpretações para relacionar esses três enfoques, baseadas na teoria de conjuntos. A primeira interpretação (Figura 2) apresenta cada enfoque de forma independente, mas com a existência de intersecções entre eles, tanto entre dois quanto entre os três enfoques.

Figura 2 – Enfoques de forma independente, porém com intersecções.

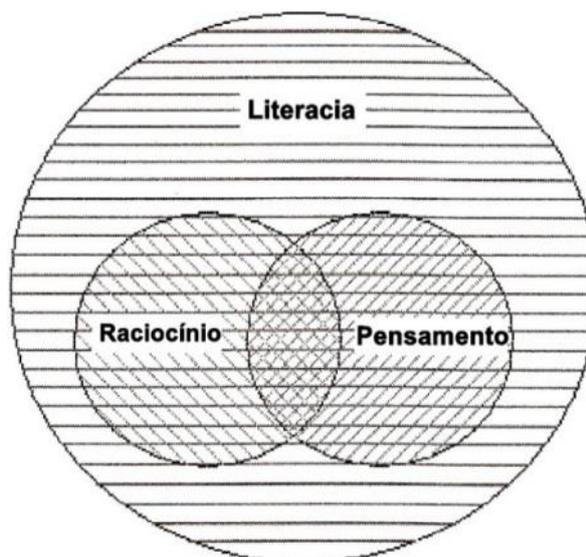


Fonte: Adaptado de Delmas (2002, p. 4).

Com base na figura 2, podemos afirmar que é possível desenvolver os três enfoques em atividades escolares propostas em sala de aula, seja de forma independente um do outro, propondo atividades em que os três possam ser evidenciados de forma concomitante, ou de dois em dois, isto é, pensamento e raciocínio, pensamento e literacia, e raciocínio e literacia.

A segunda interpretação abordada por Delmas (2002) apresenta a literacia estatística de forma abrangente, tendo o raciocínio e o pensamento estatístico inclusos nela e em intersecção, conforme mostra a Figura 3.

Figura 3 – Inclusão do Raciocínio e Pensamento na Literacia Estatística.

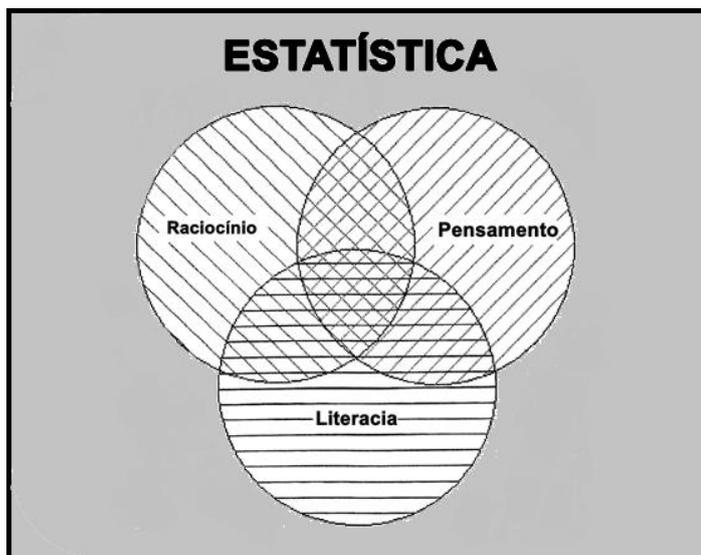


Fonte: Adaptado de Delmas (2002, p. 4).

Considerando a ideia expressa por Delmas (2002) na figura 3, Campos (2007) ressalta que um cidadão letrado estatisticamente pode ter tanto o pensamento quanto o raciocínio desenvolvidos, mesmo sendo essa representação um pouco abrangente, o que a torna difícil de ser seguida, por requerer do aluno uma grande vivência da disciplina dentro e fora da sala de aula.

Com base nessas duas interpretações de Delmas (2002), Campos (2007) propõe uma terceira interpretação, baseada na figura 1, a qual tem os três enfoques (com intersecções) inseridos em um universo maior, que é a Estatística (Figura 4).

Figura 4 – Conjunto universo da Estatística.



Fonte: Adaptado de Campos (2007, p. 65).

O diagrama proposto por Campos (2007) mostra que há partes da Estatística que não desenvolvem nenhum dos três enfoques, por exemplo, a de cálculos puros. Tais partes estão representadas em cinza na figura e são os aspectos secundários da Estatística, como o conhecimento sobre as funções computacionais, fórmulas de cálculo de arranjo, combinação e permutação, entre outros. Na prática, elas não desenvolvem conceito algum de Estatística, mas podem ser utilizadas no cálculo de certas probabilidades. Esses conteúdos, embora sejam secundários, fazem parte do campo conceitual da Estatística, ou seja, de seu conjunto universo, mas são de domínio da Matemática. Além disso, podem ser resolvidos por intermédio da tecnologia, como calculadoras e computadores, que pouco contribuem para o desenvolvimento dos enfoques ressaltados (CAMPOS, 2007).

Ao acompanhar o desenvolvimento da Estatística nos dias atuais, é possível reconhecer o quão grande é essa área e suas inúmeras contribuições para o incremento do ensino e da aprendizagem em sala de aula. Além de propiciar ao estudante o desenvolvimento da literacia, do pensamento e do raciocínio estatístico, acrescenta outros elementos que são fundamentais para a aquisição da autonomia e exercício crítico da cidadania. A educação estatística facilita o diálogo com outras áreas do conhecimento, possibilita o processo de interdisciplinaridade, trazendo benefícios dentro e fora da vida escolar para os sujeitos envolvidos.

## CAPÍTULO 3

### EDUCAÇÃO CRÍTICA, EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA CRÍTICA

Neste capítulo, apresentamos a visão de alguns teóricos que seguem a perspectiva educacional crítica, como Henry Giroux, Paulo Freire, Michael Apple, Ole Skovsmose, dentre outros. Em seguida, discutimos a possibilidade de instaurar uma educação estatística crítica associada a uma visão crítica de ensino-aprendizagem, propiciando o engajamento dos sujeitos frente às questões sociais e políticas.

#### 3.1 A difusão da Teoria Crítica no campo escolar

Para iniciar as discussões pretendidas neste capítulo, a respeito da criticidade necessária aos sujeitos que se inserem na sociedade, é preciso compreender a visão de alguns autores acerca de educação e crítica, conceitos chave de toda a questão em um contexto social e filosófico. Segundo Abbagnano (1982), a educação corresponde às modalidades e formas pelas quais a cultura é transmitida de geração em geração, com o objetivo de sobrevivência em uma sociedade humana.

A palavra educação tem origem no latim, *educatio*, e provém do verbo *educare* (instruir, fazer crescer, criar), que se aproxima de *educere* (conduzir, levar até determinado fim). Segundo Martins (2002, p. 246), a educação se concretiza por meio do educativo, ou seja, “de tudo aquilo que dialeticamente possa favorecer ao sujeito na realização de si, o desenvolvimento, e através do educacional, isto é, tudo aquilo que possa dizer respeito à intervenção, (*educare*) a especificação do educativo”.

Já D’Ambrósio (1999, p. 99) define a educação como “o conjunto de estratégias desenvolvidas pela sociedade para (i) possibilitar a cada indivíduo atingir seu potencial criativo e (ii) estimular e facilitar a ação comum, com a finalidade de viver em sociedade e de exercer a cidadania”. E Freire (2015) entende que a educação seja um meio de libertação dos homens. Dessa forma, qualquer procedimento que não privilegie o diálogo entre os atores é considerado um ato de alienação imbuído na própria educação, e opõe-se ao que ele denomina “libertação autêntica”<sup>14</sup>.

---

<sup>14</sup> Segundo Freire (2015, p. 93), “a libertação autêntica é a humanização em processo, não é uma coisa que se deposita nos homens. Não é uma palavra a mais, oca, mitificante. É *práxis*, que implica na ação e na reflexão dos homens sobre o mundo para transformá-lo”.

Mediante esses posicionamentos, compreendemos a educação como uma herança cultural que nos constitui como indivíduos. É a preparação para a vida em sociedade, o principal meio de difusão da cultura erudita, um processo de formação humana, uma prática mediadora no interior da prática social mais ampla (SAVIANI, 1993).

Quanto à crítica, Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (1998, p. 139) consideram que é o sentido mais importante da palavra, que diz respeito “à ênfase na análise das condições de regulação social, desigualdade e poder”. A esse posicionamento, Jacobini (2004) acrescenta o aperfeiçoamento de forma democrática, os questionamentos orientados para transformações e a busca de igualdades e oportunidades, tanto em relação ao ambiente escolar quanto à própria sociedade. E Skovsmose (2014, p. 101) afirma que a crítica equivale a uma “1) investigação de condições para a obtenção do conhecimento; 2) identificação dos problemas sociais e sua avaliação; e 3) reação às situações sociais problemáticas”.

Assim, compreendemos a crítica como o ato de se posicionar intelectual, política e socialmente, a partir de um conhecimento mais aprofundado, em que o questionamento, a investigação e a análise são direcionados à busca por transformações do próprio indivíduo ou sociedade.

De acordo com Apple, Au e Gandin (2011), tanto a pedagogia crítica quanto os estudos educacionais críticos buscam expor o modo como as relações de poder e desigualdade (social, cultural e econômica) se manifestam e são colocadas em questão na educação formal e informal, visto que o conceito de criticidade se assemelha ao de democracia. Dessa forma, esses autores consideram que aqueles que se engajam em estudos de natureza crítica têm suas ações voltadas à transformação social e à ruptura de ilusões, que são confortadoras nas sociedades organizadas para o alcance da justiça social.

O grande marco para o desenvolvimento da teoria crítica se deu com a criação da Escola de Frankfurt, que, diferentemente do que o nome sugere, não se trata de uma escola, mas de um grupo de pensadores que desenvolveram atividades em torno do Instituto para Pesquisa Social. Tal instituto foi fundado em 1923, em Frankfurt, na Alemanha, a partir dos esforços de Félix J. Weil, doutor em ciências, que, em 1922, organizou a “primeira semana de trabalho marxista”, visando construir uma noção de marxismo “verdadeiro” ou “puro” (KONDER, 1988).

Apesar de ter sido criada em 1923, somente em 1930 a Escola de Frankfurt tornou-se de fato importante, com a nomeação de Max Horkheimer para diretor do Instituto para Pesquisa Social. Devido à ascensão do nazismo nessa década, foram instaladas filiais da Escola na Suíça, na França e na Inglaterra. Segundo Nobre (2011, p.15), Max Horkheimer teve uma grande responsabilidade com a direção dessa Escola, pois:

[...] lançou as bases de um trabalho coletivo interdisciplinar [...]. Isto foi feito de modo a, de um lado, valorizar a especialização em seus aspectos positivos, e, de outro, garantir uma certa unidade para os resultados das pesquisas em cada um desses ramos de conhecimento. E essa unidade era dada justamente pela referência à obra de Marx.

O autor afirma que essa unidade interdisciplinar referenciada por influências marxistas foi o primeiro sentido atribuído à teoria crítica, no entanto, essas influências não significavam uma concordância total dos membros da Escola com o pensamento e a obra de Marx. Sobre isso, destaca:

Ter a obra de Marx como referência, como horizonte comum, não significa partilhar dos mesmos diagnósticos e opiniões. Pelo contrário, o desenvolvimento da Teoria Crítica mostra que havia acirradas divergências entre os colaboradores do Instituto, não só porque a própria obra de Marx se presta a interpretações divergentes, mas também pelo fato de que as maneiras de se utilizar de Marx para compreender o tempo presente também são diversas (NOBRE, 2011, p. 16).

O grupo que constituía, inicialmente, a Escola de Frankfurt, além de Max Horkheimer, era composto pelos economistas Friedrich Pollock e Henryk Grossmann, pelo sociólogo Karl-Augustus Wittfogel e pelo historiador Franz Borkenau. Posteriormente, se juntaram a esse grupo o filósofo, musicólogo e sociólogo Theodor W. Adorno, o filósofo Herbert Marcuse, o sociólogo e psicanalista Erich Fromm, o filósofo e crítico literário Walter Benjamin, o sociólogo literário Leo Löwenthal e o cientista político Franz Neumann. Porém, com a chegada de Adolf Hitler ao poder, muitos desses pensadores deixaram o país rumo aos Estados Unidos, fazendo com que a Escola ficasse prestes a acabar. Ao fim da segunda guerra mundial, somente Adorno, Horkheimer e Pollock retornaram a Frankfurt, a fim de dar continuidade aos estudos (JACOBINI, 2004).

A Escola de Frankfurt tornou-se conhecida por elaborar e desenvolver uma teoria crítica da sociedade, que é um estilo de filosofia que integra aspectos normativos da reflexão filosófica e confronta-os com questões sociais, com o objetivo

de fazer a crítica buscando o entendimento e promovendo a transformação da sociedade.

Nobre (2011) explica que, por mais que a teoria crítica esteja direcionada para e pela prática transformadora, ela não é menos importante, pois analisar as estruturas sociais e o desenvolvimento histórico são tão presentes e necessários quanto a prática. O autor destaca que a teoria não deve explicar o funcionamento das coisas, mas fazer uma análise desse funcionamento sob uma perspectiva emancipatória.

Dito de outra maneira, é a orientação para a emancipação o que permite compreender a sociedade em seu conjunto, que permite pela primeira vez a constituição de uma teoria em sentido enfático. A orientação para emancipação é o primeiro princípio fundamental da Teoria Crítica (NOBRE, 2011, p. 32).

Destarte, a teoria crítica da sociedade surge como contraposição ao conservadorismo representado pela teoria tradicional, assim como a educação crítica apresenta-se como contestação ao tradicionalismo no sistema educacional. A teoria crítica da educação e a pedagogia crítica descrevem as determinadas formas de pensar o ato educativo e a prática educativa concreta (LIBÂNEO, 1998), estabelecendo uma conexão entre educação e sociedade, com problematização de forma permanente.

Sobre a educação crítica, Jacobini (2004, p. 22) assevera que ela:

[...] insere-se e se desenvolve num contexto caracterizado, de um lado, por discussões relacionadas com problemas sociais, com críticas e com relações democráticas que objetivam transformações nas estruturas sociais, políticas, econômicas e éticas da sociedade (estes fatores encontram-se presentes na humanidade e são geradores de conflito); de outro lado, por construções de ambientes democráticos nas salas de aula que garantam o diálogo entre os participantes do processo de ensino e de aprendizagem, igualdade entre eles, constantes questionamentos e indagações, reflexões e reações às contradições.

Segundo Freire (2016), as incumbências mais importantes na prática de uma educação que seja crítica compreendem uma educação para a decisão e para a responsabilidade social e política, que propicie condições fundamentais para que os estudantes, ao se relacionarem entre eles e com o professor, se assumam “como ser social e histórico, como pensante, comunicante, transformador, criador, realizador de sonhos [...]” (FREIRE, 2016, p. 42).

A forma como Paulo Freire concebe a educação crítica possibilita compreendermos que ela está ligada às questões sociais, as quais estão relacionadas com as desigualdades, as oportunidades, as liberdades, as participações políticas, os

preconceitos em geral e com os contrastes educacionais. Desse modo, para Freire, a educação crítica condiz com uma democracia plena.

Essa concepção freireana está relacionada à visão de Skovsmose (2014, p. 101) sobre a educação crítica:

[...] para que a educação, tanto como prática quanto como pesquisa, seja crítica, ela deve estar a par dos problemas sociais, das desigualdades, da supressão, etc., e deve tentar fazer da educação uma força social progressivamente ativa. [...] Para ser crítica, a educação deve reagir às contradições sociais.

A educação crítica procura estabelecer vínculos entre as práticas educacionais e culturais e a luta pela justiça social e econômica, os direitos humanos e uma sociedade democrática, para que se ampliem as compreensões críticas e as práticas libertadoras, com o intuito de alcançar transformações sociais e pessoais progressistas (TEITELBAUM, 2011). Nesse contexto, o papel do professor é importante para auxiliar os estudantes na busca de justiça social. De acordo com Freire e Horton (2003), o professor deve assumir o papel de interventor pedagógico, e não de um mero facilitador, pois é o articulador do processo de ensino e aprendizagem. Assim, cabe a ele “ajudar o aluno e a aluna a descobrirem que dentro das dificuldades há um momento de prazer, de alegria” (FREIRE, 2003, p. 52).

Nesse sentido, a educação crítica está intrinsecamente ligada a uma educação para a cidadania. Segundo Machado (1997, p. 47), o educar para a cidadania significa “[...] prover os indivíduos de instrumentos para a plena realização desta participação motivada e competente, desta simbiose entre interesses pessoais e sociais”. E para Jablonka (2003, p. 89), a educação crítica tem como objetivo prover meios para o estudante “aprender sobre as forças estruturais e ideológicas que influenciam e restringem suas vidas”.

D’Ambrósio (2002) também discute a educação de forma cidadã, e acredita que ela possibilita ao estudante a obtenção e utilização de instrumentos comunicativos, analíticos e materiais, conforme já detalhado neste trabalho, que são essenciais para o exercício de todos os direitos e deveres inerentes à cidadania. Assim, assegura que o maior desafio da educação é:

a) Promover a cidadania, no sentido de preparar o indivíduo para ser integrado e produtivo na sociedade, transmitindo valores e mostrando direitos e deveres para a sua atuação, mas com todo cuidado para que o resultado seja um cidadão crítico, capaz de desobedecer a ordens e leis que violam a dignidade humana.

b) Promover criatividade, permitindo a cada indivíduo realizar seu potencial e atingir o máximo de suas capacidades, o que leva ao progresso, mas não o criativo irresponsável, que resulta na criação de instrumentos que reforcem os mecanismos de injustiça, da prepotência e da arrogância (D'AMBROSIO, 2005, p. 97, grifo do autor).

Para uma discussão mais aprofundada sobre educação crítica, pedagogia crítica e sua inserção na sociedade e no meio educacional, apresentamos a seguir as ideias de quatro grandes estudiosos sobre o tema: Henry Giroux, Paulo Freire, Michael Apple e Ole Skovsmose. Elas servirão de suporte teórico para a discussão sobre uma possível educação estatística crítica a ser implantada no ensino médio.

### **3.2. Henry Giroux e a Pedagogia Crítica**

Estudioso norte-americano, Henry Giroux nasceu em 1943 e ficou conhecido por ser um dos pioneiros da pedagogia crítica no meio educacional dos Estados Unidos. Além disso, trabalha com temas relacionados a estudos da cultura e juventude, mídias na educação e teoria crítica. Um dos seus livros mais famosos, que aborda grande parte de suas ideias sobre a importância da criticidade no meio social e, principalmente, no papel desempenhado por professores e estudantes, foi lançado no Brasil em 1997 e tem como título: *Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem*.

Em muitos dos seus trabalhos, Giroux discute os principais efeitos da educação escolar e as relações estabelecidas com a sociedade, consagrando sua importância teórica, política e pedagógica. Opõe-se ao tradicionalismo do ensino e aprendizagem escolar, em que ocorre um processo neutro e transparente que se afasta de um cenário de poder, história e contexto social, e, a partir disso, apresenta bases que sustentam uma teoria da aprendizagem crítica (GIROUX, 1997).

Henry Giroux também tem a preocupação de apresentar questionamentos das práticas ideológicas e sociais contrárias aos ideais de preparação dos estudantes para serem ativos na sociedade, buscando seus direitos, cumprindo seus deveres, sendo críticos em meio a esse processo e capacitados a se oporem às desigualdades e injustiças que estão presentes na sociedade. Assim, o autor formula uma pedagogia crítica que encoraje os estudantes a transformar a sociedade em que estão inseridos, em busca de uma democracia justa e equitativa.

Campos (2007) adverte que o primeiro passo em direção a uma educação crítica é questionar a ideia de que a escola e o conhecimento são neutros, e afirma

que a retirada do caráter político da linguagem do ensino só convém para manter e legitimar o modelo pedagógico tradicional.

Com uma linguagem política, as escolas são instituições que fornecem as condições ideológicas e materiais necessárias para a educação dos cidadãos na dinâmica da alfabetização crítica e coragem cívica, e estas constituem a base para seu funcionamento como cidadãos ativos em uma sociedade democrática (GIROUX, 1997, p. 28).

Para Giroux (1997), a pedagogia é crítica desde que tenha como principal objetivo dar voz aos estudantes, ajudando-os a fazer uma leitura de mundo de forma crítica e a torná-los cidadãos ativos em busca de uma sociedade democrática. Essa ideia de sociedade democrática deve ser estabelecida dentro da sala de aula, onde a hierarquização de poder, a valorização do individualismo, o ambiente de opressão, alienação e subordinação não tenha espaço. Assim, a prática da democracia está relacionada à liberdade de expressão, ao trabalho coletivo e colaborativo, e ao respeito, construindo o alicerce para se delinear uma pedagogia social que seja emancipadora e socializadora.

Um dos locais propícios para desenvolver essa prática democrática é a escola. Segundo Campos (2007), as escolas devem se constituir como lócus de investigação crítica, que leve em consideração atividades dialógicas e significativas, com as quais os estudantes aprendam e pratiquem discursos de responsabilidade social, que tragam a ideia de uma democracia que seja crítica e que incentive a liberdade individual e coletiva para lutar por justiça social. As escolas necessitam ser, portanto, um lugar que proporcione aos estudantes compreender e participar do desenvolvimento da sociedade em que vivem, e não só um local que forma sujeitos que se adaptem à sociedade.

Nessa linha, Giroux (1997, p. 28) apresenta o conceito de escola como uma esfera pública democrática:

[...] fundamental para uma pedagogia crítica realizável é a necessidade de encarar as escolas como esferas públicas democráticas. Isto significa considerar as escolas como locais democráticos dedicados a formas de fortalecer o “self” e o social. Nestes termos, as escolas são lugares públicos onde os estudantes aprendem o conhecimento e as habilidades necessárias para viver em uma democracia autêntica.

Segundo Giroux (1997), o currículo, assim como as escolas, deve subsistir como uma esfera pública democrática. Nessa perspectiva, Silva (2001, p. 54) afirma que escola e currículo “devem ser locais onde os estudantes tenham a oportunidade

de exercer habilidades democráticas da discussão e da participação, de questionamento dos pressupostos do senso comum da vida social”. O autor sintetiza a visão de Giroux sobre o currículo:

O currículo envolve a construção de significados e valores culturais. O currículo não está simplesmente envolvido com a transmissão de "fatos" e conhecimentos "objetivos". O currículo é um local onde, ativamente, se produzem e se criam significados sociais. Esses significados, entretanto, não são simplesmente significados que se situam no nível da consciência pessoal ou individual. Eles estão estreitamente ligados a relações sociais de poder e desigualdade. Trata-se de significados em disputa, de significados que são impostos, mas também contestados (SILVA, 2001, p. 55).

Logo, os professores têm o papel de fazer com que as escolas sejam locais em que a aprendizagem tenha, também, propósitos democráticos; e o currículo é o eixo de todo o processo, no qual ocorrerá o desenvolvimento social dos alunos, levando em consideração aspectos políticos, econômicos, de diversidade e justiça social. Giroux (1997) reconhece os professores e pesquisadores ao desenvolverem suas funções como intelectuais, ao atuarem em condições especiais de trabalho de forma social e política, e justifica sua posição citando o pensamento de Paulo Freire, que redefine a categoria de intelectual:

[...] todos os homens e mulheres são intelectuais. Isto é, independentemente de sua função social e econômica, todos os seres humanos atuam como intelectuais ao constantemente interpretar e dar significado a seu mundo e ao participar de uma concepção de mundo particular (GIROUX, 1997, p. 154).

Os professores e pesquisadores, como intelectuais, devem auxiliar no fortalecimento dos estudantes, com relação aos conhecimentos necessários para enxergarem as injustiças em seu meio e a serem atuantes, críticos, comprometidos com o desenvolvimento de um mundo livre de opressão e exploração. Segundo Giroux (1997), é importante que os professores e estudantes assumam o papel de intelectuais transformadores, explorando uma prática socialmente transformadora com seriedade quanto à ética, à política e seu envolvimento crítico com os estudantes, promovendo a democracia entre eles. Sendo assim, o autor explica a função da categoria “intelectual transformador”:

A categoria de intelectual transformador é útil de várias maneiras. Primeiro, ela significa uma forma de trabalho na qual o pensamento e atuação estão inextricavelmente relacionados, e, como tal, oferece uma contra ideologia para as pedagogias instrumentais e administrativas que separam concepção de execução e ignoram a especificidade das experiências e formas subjetivas que moldam o comportamento dos estudantes e professores. Segundo, o conceito de intelectual transformador faz entrarem em ação os interesses políticos e normativos que subjazem às funções sociais que estruturam e são

expressas no trabalho de professores e estudantes. Em outras palavras, ele serve como referencial crítico para que os professores problematizem os interesses que estão inscritos nas formas institucionais e práticas cotidianas experimentadas e reproduzidas nas escolas (GIROUX, 1997, p. 136).

Giroux (1997) já discutia a necessidade de uma postura diferenciada do professor quanto ao desenvolvimento do papel crítico dos estudantes, e chega a denunciar o modelo behaviorista de educação, que infelizmente ainda se faz presente no meio educacional, onde os professores são considerados mais como servidores civis obedientes, que devem seguir as ordens de um sistema que lhe é imposto, e menos como profissionais criativos, que se dispõem a avaliar criticamente a educação e sua prática docente. Dessa forma, acabam treinando os estudantes para compartilhar técnicas e dominar conteúdos com base em reproduções, ao invés de ajudá-los a pensarem sobre quem são e como podem atuar de forma autônoma e crítica.

Por isso, Giroux (1997) defende firmemente a ideia de que os professores devem se tornar intelectuais transformadores, caso tenham a intenção de contribuir para que os estudantes sejam cidadãos ativos e críticos. O autor também afirma ser essencial para a categoria de intelectual transformador tornar o pedagógico mais político e o político mais pedagógico, ou seja, o professor como um interlocutor das políticas públicas.

Tornar o pedagógico mais político significa inserir a escolarização diretamente na esfera política, argumentando-se que as escolas representam tanto um esforço para definir o significado quanto uma luta em torno das relações de poder. Dentro desta perspectiva, a reflexão e ação críticas tornam-se parte do projeto social fundamental de ajudar os estudantes a desenvolverem uma fé profunda e duradoura na luta de superar injustiças econômicas, políticas e sociais, e humanizarem ainda mais como parte dessa luta. [...]. Tornar o político mais pedagógico significa utilizar formas de pedagogia que incorporem interesses políticos que tenham natureza emancipadora; isto é, utilizar formas de pedagogia que tratem os estudantes como agentes críticos; tornar o conhecimento problemático; utilizar o diálogo crítico e afirmativo; e argumentar em prol de um mundo qualitativamente melhor para todas as pessoas. Em parte, isso sugere que os intelectuais transformadores assumam seriamente a necessidade de dar aos estudantes voz ativa em suas experiências de aprendizagem. Também significa desenvolver uma linguagem crítica que esteja atenta aos problemas experimentados em nível da experiência cotidiana, particularmente enquanto relacionados com as experiências pedagógicas ligadas à prática de sala de aula (GIROUX, 1997, p. 163).

Ao assumir esse papel crítico reflexivo, os professores propiciam aos seus alunos o desenvolvimento de ações transformadoras, a fim de assumirem riscos, se esforçarem pela mudança institucional e lutarem contra a opressão e a favor da

democracia, dentro e fora das escolas. Os intelectuais transformadores combinam a reflexão e a prática acadêmica para a educação dos estudantes, com o intuito de que assumam a condição de cidadãos críticos, reflexivos e ativos. Assim, o professor, como intelectual transformador, se compromete, tanto com seus alunos quanto com a instituição escolar, a promover um ensino como prática emancipadora, a ver as escolas como esferas públicas democráticas, a resgatar uma comunidade de valores progressistas compartilhados e a fomentar discursos com propósitos democráticos de igualdade e justiça social (CAMPOS, 2007; GIROUX, 1997).

Quanto aos estudantes em meio a esse processo de imersão crítica, Giroux (1997) e Campos (2007) ressaltam que é claramente possível que se desenvolvam como pensadores críticos e participantes corresponsáveis no processo social e democrático de educação. Um dos primeiros pontos a se levar em consideração é a alteração do conteúdo e metodologia do currículo oficial, que devem adotar modelos pedagógicos em uma estrutura que as escolas estejam situadas num contexto sociopolítico.

Nas situações pedagógicas vivenciadas, o conhecimento deve ser sempre problematizado e colocado em situações sociais que permitam o debate e a comunicação para a construção de significados. Esses significados serão construídos interativamente, tanto dados pelas situações quanto criados pelos estudantes enquanto interagem em sala de aula. Assim, as interações dos estudantes com a linguagem, relações sociais e categorias de significado se tornam foco dos estudos, possibilitando um dinamismo maior por parte do aluno.

Giroux (1997, p. 100) destaca que os estudantes precisam ser capazes de sair de seu próprio sistema de referência e passar a questionar a legitimidade de determinado fato, conceito ou questão:

[...] precisam aprender a perceber a própria essência daquilo que estão examinando, situando-o criticamente em um sistema de relacionamentos que lhe empreste significado. Em outras palavras, os estudantes devem aprender a pensar dialeticamente e não de maneira isolada e compartimentalizada.

Outro aspecto importante citado por Giroux (1997), está relacionado com a interação em grupo, que “proporciona aos estudantes as experiências de que necessitam para perceber que podem aprender uns com os outros”. Essa interação visa à valorização da dialogicidade, oportunizando a cooperação e a sociabilidade, quando os estudantes podem vivenciar a dinâmica da democracia de forma

participativa e superar a pedagogia tradicional, de modo que o domínio, a subordinação e a não criticidade sejam de fato minimizados.

O trabalho em grupo representa uma das maneiras mais eficazes de desmistificar o papel manipulador tradicional do professor; além disso ele oferece aos estudantes os contextos sociais que enfatizam a responsabilidade social e a solidariedade de grupo (GIROUX, 1997, p. 71).

É necessário, contudo, que os estudantes tenham a oportunidade de trabalhar tanto sozinhos como em grupo, em um ritmo de aprendizagem prazeroso, de forma que desenvolvam conhecimentos que vão além das pedagogias tradicionais e sem base teórica. Essa flexibilidade no tempo de trabalho é chamada por Giroux (1997) de “ritmo próprio”, pois o ritmo da aula não está aprisionado ao relógio. Os horários rígidos são substituídos por trocas de aprendizagem.

Outro aspecto referido por Giroux (1997) como importante ao se trabalhar o desenvolvimento crítico da aprendizagem está ligado à valorização da escrita. De acordo com ele, a escrita pode ser utilizada como um suporte da aprendizagem, ajudando os estudantes a aprender e pensar criticamente a respeito de qualquer assunto com o qual se deparem. Segundo esse autor, “[...] a noção de escrita tanto como processo interdisciplinar quanto epistemologia, capaz de ensinar os estudantes a pensarem crítica e racionalmente sobre um assunto, não pode ser ignorada” (GIROUX, 1997, p. 95).

Dessa forma, a visão de Henry Giroux em relação à criticidade necessária ao âmbito escolar está intrinsicamente vinculada à rede de relacionamentos sociais que é estabelecida dentro da sala de aula. Os estudantes, aprendizes nesse meio, precisam abandonar a passividade e o silêncio perante situações injustas que vivenciam e passar a examinar de forma crítica a sociedade a qual pertencem. Aos professores cabe auxiliar, para que os aspectos sociais, culturais e políticos promovam a reflexão e o comprometimento com o outro, proporcionando a democracia participativa e o engajamento crítico.

### **3.3 Paulo Freire: a Educação Crítica e a busca da dialogicidade**

Educador, pedagogo e filósofo brasileiro, Paulo Freire nasceu em 1921 e é considerado, mundialmente, um dos pensadores mais notáveis na história da educação, sendo um grande influenciador da pedagogia crítica. Seu trabalho se fundamenta na crença de que o aluno pode compreender o mundo com base no

conhecimento da própria realidade, o aprendizado é construído pelo próprio aluno, liberto da alienação da sociedade, e toda sua formação está voltada para uma consciência política.

Os estudos de Freire têm como base principal o alcance de uma pedagogia democrática, que se oponha às relações autoritárias e se fundamente no princípio do diálogo. A pedagogia crítica de Freire se refere à preparação dos estudantes e professores para o desenvolvimento de uma compreensão que seja crítica e consciente de sua relação com a sociedade.

Segundo Giroux (1997), foi por meio de uma linguagem crítica que Freire construiu uma teoria educacional baseada em suas experiências adquiridas no mundo todo, e assim produziu um discurso acerca da compreensão da dominação, acreditando que ela não é somente uma forma de domínio de classe, isto é, rejeitando a ideia de que exista apenas uma forma de opressão no mundo todo. Assim, Freire reconhece a multiplicidade de relações contraditórias existentes, em que os grupos sociais podem, então, lutar e se organizar por algo melhor.

Sobre essa questão, Giroux (1997, p. 146) argumenta:

[...] a lógica da dominação representa uma combinação das práticas materiais e ideológicas, históricas e contemporâneas que nunca tem sucesso total, sempre incorporam contradições, e estão sempre sendo disputadas dentro das relações assimétricas de poder.

Para Freire, a educação é uma forma de ação na qual as linguagens da crítica e da possibilidade se unem. Há, portanto, a necessidade de comprometimento por parte dos educadores em tornar a reflexão e a ação crítica constituintes de um projeto social, que não compreenda apenas as formas de opressão, mas que apresente formas de luta e superação das injustiças sociais e que busque a humanização.

Assim, o caráter libertador da pedagogia de Freire alega que a retirada do sujeito de sua consciência e a remoção do seu direito na transformação do mundo são atitudes definitivamente opressoras. Para que uma educação seja verdadeiramente libertadora, é necessário que ocorra uma ação consciente, que busque transformar a realidade em que o sujeito se encontra. Portanto, torna-se indispensável refletir criticamente a situação em que se vivencia. Freire (2013) afirma que, a partir da pedagogia libertadora, o homem se torna capaz de expulsar a sombra da opressão que o esmaga, conscientizando-se de sua realidade de forma crítica e transformadora.

De acordo com Freire (2013), a educação necessitaria ser uma tentativa de mudança de atitude constante, de criação de princípios democráticos que substituam hábitos antigos de passividade por novos hábitos de participação ativa e autonomia frente à realidade. Dessa forma, obtém-se uma educação crítica, na qual o sujeito assume uma nova postura diante dos problemas de seu tempo e espaço.

Freire defende a educação na sua perspectiva mais verdadeira: a de humanizar o homem em sua ação consciente para transformar o mundo. Segundo ele, “a educação, portanto, implica uma busca realizada por um sujeito que é o homem. O homem deve ser o sujeito de sua própria educação. Não pode ser o objeto dela” (FREIRE, 1979, p. 28). Para o autor, a educação se torna mais autêntica quando estimula a criatividade, é desinibidora e não restritiva. Assim, os educandos terão a oportunidade de ser eles mesmos, pensar por si só e expressar seus pensamentos, contrariando a domesticação, ou seja, a negação da própria educação.

Segundo Freire (2015), a educação pode ser caracterizada por dois tipos: educação bancária e educação problematizadora. A bancária seria quando a educação se torna um ato de depositar: o professor é aquele que deposita as informações nos alunos e os alunos são aqueles que recebem passivamente essas informações depositadas. Nesse modelo, o educador simplesmente faz comunicados aos educandos, que recebem essas informações, memorizam e repetem-nas posteriormente. Essa seria a única possibilidade de ação oferecida aos estudantes em meio a esse processo: receberem depósitos, guardá-los e arquivá-los.

Nesse tipo de educação, o educador aliena a ignorância, se fixando em um papel de autoritarismo, de ser aquele que detém o conhecimento e que tudo sabe. Já os educandos, reconhecem sua ignorância frente ao professor, sendo meros telespectadores alienados, sem voz, sem autonomia, presos a um sistema em que a figura do professor é superior, e que tudo o que é transmitido é devidamente aceito e reproduzido. Freire (2015, p. 82-83) cita algumas características mais frequentes assumidas pelo educador e pelo educando nesse contexto de educação bancária:

- a) o educador é o que educa; os educandos, os que são educados;
- b) o educador é o que sabe; os educandos, os que não sabem;
- c) o educador é o que pensa; os educandos, os pensados;
- d) o educador é o que diz a palavra; os educandos, os que a escutam docilmente;
- e) o educador é o que disciplina; os educandos, os disciplinados;
- f) o educador é o que opta e prescreve sua opção; os educandos, os que seguem a prescrição;

- g) o educador é o que atua; os educandos, os que têm a ilusão de que atuam, na atuação do educador;
- h) o educador escolhe o conteúdo programático; os educandos, jamais ouvidos nesta escolha, se acomodam a ele;
- i) o educador identifica a autoridade do saber com sua autoridade funcional, que opõe antagonicamente à liberdade dos educandos; estes devem adaptar-se às determinações daquele;
- j) o educador, finalmente, é o sujeito do processo: os educandos, meros objetos.

Em meio a essa teia autoritária, alienante e opressora, os estudantes acabam ampliando a sua ingenuidade e não produzindo a criticidade.

Quanto mais se exercitem os educandos no arquivamento dos depósitos que lhes são feitos, tanto menos desenvolverão em si a consciência crítica de que resultaria a sua inserção no mundo, como transformadores dele. Como sujeitos. Quanto mais se lhe imponha a passividade, tanto mais ingenuamente, em lugar de transformar, tendem a adaptar-se ao mundo, à realidade parcializada nos depósitos recebidos (FREIRE, 2015, p. 83).

Já a educação problematizadora, é libertadora. Não admite o ato de depositar, transferir, narrar, ou de transmitir conhecimentos e valores aos estudantes (FREIRE, 2015), ao contrário, propõe superar essa alienação através da reflexão, da ação e do diálogo. Segundo Freire (2015), a educação problematizadora, desenvolvida a partir de uma ação libertadora, ajuda o sujeito a reconhecer sua vulnerabilidade como oprimido e a buscar, por meio da reflexão e ação, transformar essa fragilidade em independência.

Nesse sentido, a educação problematizadora possibilita que o indivíduo supere a visão acrítica e construa uma visão crítica, por meio da qual pode transformar o contexto em que vive. Assim, a realidade opressora vivenciada é vista como um processo passível de superação, e a educação para a libertação resulta na práxis transformadora (FREIRE, 1979).

Há, portanto, diferenças profundas entre os dois tipos de educação citados por Paulo Freire: na educação bancária, o professor assume um papel autoritário, de detentor do conhecimento; na educação libertadora, o papel do professor é o de problematizador, dinamizador, conscientizador. Desse modo, é possível compreender que a concepção bancária de educação inibe a criatividade e domestica o sujeito, já a problematizadora, se fundamenta na criatividade e estimula a reflexão e a ação desse sujeito na realidade. Freire (2015, p. 95) reitera a contradição presente nessas duas concepções de educação, ressaltando o papel do diálogo: “a concepção ‘bancária’ nega a dialogicidade como essência da educação e se faz antidialógica;

para realizar a superação, a educação problematizadora — situação gnosiológica — afirma a dialogicidade e se faz dialógica”.

Observa-se, então, que o diálogo é outro tema importante na pedagogia crítica e libertadora de Paulo Freire. Para o autor, o diálogo é uma parte da história do desenvolvimento da consciência humana, sendo o momento em que os sujeitos se encontram para refletir sobre a realidade. Por acarretar uma reflexão com relação a outros sujeitos, o diálogo é essencialmente social, e exige um pensamento crítico.

O diálogo é uma exigência existencial. E, se ele é o encontro que se solidariza o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar ideias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de ideias a serem consumidas pelos permutantes (FREIRE, 2015, p. 109).

Nessa perspectiva, ao dialogarmos com outras pessoas, não podemos “depositar” nossas ideias, pois assim estaremos considerando-as como simples objetos manipuláveis. Com o diálogo, pode-se problematizar, havendo, portanto, a necessidade de que essa ação seja compromissada em seu processo.

O diálogo problematizador não depende do conteúdo que vai ser problematizado. Tudo pode ser problematizado. [...] O papel do educador não é o de “encher” o educando de “conhecimento”, de ordem técnica ou não, mas sim o de proporcionar, através da relação dialógica educador-educando, educando-educador, a organização de um pensamento correto em ambos (FREIRE, 1983, p. 53).

Para Freire (2013; 2015), diálogo é uma relação horizontal, de A com B, que gera a comunicação e intercomunicação, em que a confiança se estabelece em ambos os lados, oportunizando aos sujeitos uma abertura maior para se pronunciarem no mundo.

Figura 5 – Diálogo segundo Paulo Freire.



Fonte: Adaptado de Freire (2013, p. 115).

Com base nesse pensamento, compreendemos que o diálogo é indispensável aos sujeitos, pois promove uma educação autêntica, libertadora.

A educação autêntica, [...] não se faz de A para B ou de A sobre B, mas de A com B, mediatizados pelo mundo. Mundo que impressiona e desafia a uns e a outros, originando visões e pontos de vista sobre ele. Visões impregnadas de anseios, de dúvidas, de esperanças ou desesperanças que implicam temas significativos, à base dos quais se constituirá o conteúdo programático da educação (FREIRE, 2015, p. 116, grifo do autor).

Assim, ao inserir a problematização, a reflexão, o questionamento sobre a realidade e o contexto socioeconômico em que o educando está inserido, o educador oportuniza a formação da consciência e da responsabilidade social e política, fazendo com que ele enxergue sua realidade com um olhar transformador. Outra característica da educação problematizadora destacada por Freire (2015) é a valorização da conscientização e da reflexão. A conscientização faz com que o sujeito assuma uma postura de reflexão e de autorreflexão sobre seu tempo e seu espaço, assim, ele vai impulsionando o mundo ao seu redor, conhecendo a sua realidade e humanizando-a.

No âmbito escolar brasileiro, os sujeitos recebem uma educação baseada na consciência ingênua, sendo esse um dos maiores problemas do aprendizado na escola, segundo Freire. Dessa forma, o estudante não assume a consciência crítica, importante para sua integração nessa sociedade que se encontra em permanente transição. Freire (2015) compreende a criticidade como uma ferramenta que o aluno e o professor possuem para refletir sobre a realidade em que estão inseridos, possibilitando a constatação, o conhecimento e a intervenção para transformá-la. O objetivo principal da reflexão crítica é fazer com que os indivíduos que estão inseridos em classes oprimidas comecem a pensar, de maneira que se constituam como sujeitos históricos e sociais pensantes de modo crítico, que opinam, tenham sonhos e façam inferências.

É por meio da reflexão e do diálogo intenso e aberto com os educandos que os educadores irão aperfeiçoar sua prática educativa e efetivar uma análise mais crítica da realidade, visando formar “pessoas críticas, de raciocínio rápido, com sentido de risco, curiosas, indagadoras” (FREIRE, 2000, p. 45). E, com base nessa ação dos educadores, os educandos se tornam,

[...] capazes de realizar uma leitura de mundo que lhes permita compreender e denunciar a realidade opressora e anunciar a sua superação, com a construção de um novo projeto de sociedade e mundo a ser efetivado pela ação política (MOREIRA, 2010, p. 98).

Por intermédio da criticidade, surge a conscientização, outro conceito chave nos estudos de Freire. Segundo o autor, inicialmente, o homem ocupa uma posição de opressão frente à realidade a qual observa, porém, ao adotar uma posição crítica diante dessa realidade, chega à conscientização. Destarte, a conscientização pode ser compreendida como um processo de crítica às relações consciência-mundo, tornando-se uma condição para o comprometimento do sujeito frente ao contexto histórico-social. Sobre isso, Freire (1979, p. 15) deixa claro que:

[...] esta tomada de consciência não é ainda a conscientização, porque esta consiste no desenvolvimento crítico da tomada de consciência. A conscientização implica, pois, que ultrapassemos a esfera espontânea de apreensão da realidade, para chegarmos a uma esfera crítica na qual a realidade se dá como objeto cognoscível e na qual o homem assume uma posição epistemológica.

A consciência ocorre na medida em que se aumenta o poder de diálogo do homem com outro homem e com o seu mundo. Contreras (1997, p. 22) afirma que:

Segundo Freire, quando o sujeito social inicia a construção de sua consciência crítica, o faz numa prática social histórica e materialmente situada, isto é: o homem começa a ser sujeito social em contato com outros homens e num contexto de realidade que os determina geográfica, histórica e culturalmente. O interessante é que esse homem adquire consciência dos demais e de seus contextos quando começa a comunicar-se com os outros e com o mundo.

No livro *Educação e Mudança*, Freire (1979, p. 40) apresenta outras características da consciência crítica:

1. Anseio de profundidade na análise de problemas. Não se satisfaz com aparências. Pode-se reconhecer desprovida de meios para análise do problema.
2. Reconhece que a realidade é mutável.
3. Substitui situações ou explicações mágicas por princípios autênticos de causalidade.
4. Procura verificar ou testar as descobertas. Está sempre disposta a revisões.
5. Ao se deparar com um fato, faz o possível para livrar-se de preconceitos. Não somente na captação, mas também na análise e na resposta.
6. Repele posições quietistas (passivas). É intensamente inquieta. Torna-se mais crítica quanto mais reconhece em sua quietude e vice-versa. Sabe que é na medida que é e não pelo que parece. O essencial para parecer algo é ser algo; é a base da autenticidade.
7. Repele toda transferência de responsabilidade e de autoridade e aceita a delegação das mesmas.
8. É indagadora, investiga, força, choca.
9. Ama o diálogo, nutre-se dele.
10. Face ao novo, não repele o velho por ser velho, nem aceita o novo por ser novo, mas aceita-os na medida em que são válidos.

Mediante o exposto, podemos inferir que não haverá conscientização sem denúncia das estruturas de dominação e sem a divulgação de uma nova realidade a ser criada em função dos interesses dominantes. Assim, observamos que as escolas simplesmente mantêm seus alunos em um nível superficial da realidade, em que não há compreensão clara sobre a realidade tal como ela é. A respeito dessa consciência crítica não abordada no sistema educacional, Freire e Shor (1986, p. 85, grifo do autor) afirmam:

[...] o domínio escolar das palavras só quer que os alunos descrevam as coisas, não que as compreendam. Assim, quanto mais se distingue descrição de compreensão, mais se controla a consciência dos alunos. [...]. Esse tipo de consciência crítica dos alunos seria um desafio ideológico à classe dominante. Quanto mais essa dicotomia entre ler palavras e ler realidade se exerce na escola, mais nos convencemos de que nossa tarefa, na escola ou na faculdade, é apenas trabalhar com conceitos, apenas trabalhar com textos que falam sobre conceitos. Porém, na medida em que estamos sendo treinados numa vigorosa dicotomia entre o *mundo das palavras* e o *mundo real*, trabalhar com conceitos escritos num texto significa obrigatoriamente dicotomizar o texto do contexto.

Dessa forma, a escola, seguindo os interesses da classe dominante, tornará os sujeitos que por ali passam cada vez mais escravos de suas condições, que contribuirão para as permanentes injustiças e desigualdades sociais. A conscientização é, nesse caso, essencial para a libertação desses sujeitos, que com isso se tornariam críticos e conscientes do seu papel em uma sociedade que busca a igualdade e a liberdade.

[...] é preciso que a educação esteja - em seu conteúdo, em seus programas e em seus métodos - adaptada ao fim que se persegue: permitir ao homem chegar a ser sujeito, construir-se como pessoa, transformar o mundo, estabelecer com os outros homens relações de reciprocidade, fazer a cultura e a história [...] uma educação que liberte, que não adapte, domestique ou subjugué (FREIRE, 2016, p. 45).

Ao estudar os inúmeros aspectos que moldam a pedagogia crítica e libertadora de Paulo Freire, compreendemos que o papel do professor, nesse contexto, é o de interventor pedagógico, que, ao trabalhar com os alunos, busque o desenvolvimento de processos dialógicos e problematizadores, superando as alienações presentes no contexto social em que vivem. É necessário, portanto, que esse professor se veja como um sujeito histórico, e também faça com que os alunos se enxerguem dessa forma, como produtores de sua própria história, que critiquem, reflitam e analisem a real situação da sociedade. Assim, chegarão à conscientização, superando a

opressão e a alienação, para que a busca pela autonomia e emancipação enquanto sujeito seja alcançada.

### **3.4 Michael Apple e o currículo crítico**

Michael Whitman Apple, teórico educacional norte-americano nascido no ano de 1942, elaborou sua pedagogia crítica baseada na associação entre educação e sociedade, com grande destaque para o currículo do sistema escolar. Domingues (1985) e Lopes e Macedo (2011) ressaltam a importância de Apple para o desenvolvimento de uma abordagem sociológica de questões curriculares no Brasil. Segundo Apple (1989), currículo é poder, ideologia e cultura, e tem como principal objetivo construir o conhecimento visando à aprendizagem, além de organizar tempos e espaços.

Moreira e Silva (2005, p. 7-8) definem o currículo como:

[...] um artefato social e cultural. Isso significa que ele é colocado na moldura mais ampla de suas determinações sociais, de sua história, de sua produção contextual. O currículo não é um elemento inocente e neutro de transmissão desinteressada do conhecimento social. O currículo está implicado em relações de poder, o currículo transmite visões sociais particulares e interessadas, o currículo produz identidades individuais e sociais particulares. O currículo não é um elemento transcendente e atemporal – ele tem uma história, vinculada a formas específicas e contingentes de organização da sociedade e da educação.

Até o começo dos anos 1980, pouco se discutia sobre a concepção de currículo, principalmente no Brasil, onde muitos o concebiam como fragilizado. Mas, nos anos seguintes, esse conceito se transformou em um reconhecido campo de lutas e contradições, passando a absorver o que de fato ocorria no mundo. Na década de 1990, houve uma grande expansão e discussão das ideias sobre o tema, integrando questões como: construção social, prática, contexto histórico, dimensões epistemológicas do conhecimento e a área cultural definida (BASTOS, 2013).

Em nossa sociedade, a cultura é um aspecto inerente aos grupos e classes sociais, e está objetivamente presente em nossas ações, instituições, rituais e práticas. Ou seja, perpassa tudo que acontece em nossas vidas e todas as representações que fazemos desses acontecimentos (HALL, 1997).

Sobre a relação entre cultura e currículo, Moreira e Silva (2005, p. 28) entendem que:

[...] o currículo não é veículo de algo a ser transmitido e passivamente absorvido, mas o terreno em que ativamente se criará e produzirá cultura. O currículo é, assim, um terreno de produção e de política cultural, no qual os materiais existentes funcionam como matéria-prima de criação, recriação e, sobretudo, de contestação e transgressão.

Para Michael Apple, a educação está totalmente ligada à política da cultura. Assim, afirma que o currículo nunca é um agrupamento neutro de conhecimentos. Segundo ele, o currículo é:

[...] sempre parte de uma *tradição seletiva*, resultado da seleção de alguém, da visão de algum grupo acerca do que seja conhecimento legítimo. É produto de tensões, conflitos e concessões culturais, políticas e econômicas que organizam e desorganizam um povo (APPLE, 2005, p. 59, grifo do autor).

Estas discussões possibilitam o pensar emancipatório sobre o currículo, de caráter social e democrático, que vise uma mudança social e busque a igualdade econômica a partir da luta por uma emancipação humana, assunto bastante discutido por Lopes e Macedo (2011). De acordo com Bastos (2013, p. 5), as principais contribuições de Apple em relação ao tema são:

[...] o entendimento dos significados subjacentes à prática curricular, a eliminação de elementos repressivos, a possibilidade de uma prática curricular emancipadora, a forte associação entre conteúdo e metodologia, o planejamento do currículo a partir da cultura do aluno, o alcance de setores internos progressistas das escolas, as pesquisas de experiências inovadoras, a resistência passiva e de contestação e a articulação entre como fazer e por que fazer, através de uma linha crítica do currículo.

Quanto às teorias críticas do currículo, Silva (2001) refere-se a elas como uma completa inversão dos fundamentos das teorias tradicionais, em que existe o questionamento de uma forma mais radical dos arranjos educacionais impostos, das formas dominantes de conhecimento e da forma social dominante. Em contraste com os modelos tradicionais do currículo, que se restringem ao tecnicismo do fazer o currículo, e como uma teoria de aceitação, ajuste e adaptação, as teorias críticas do currículo colocam em jogo os arranjos sociais e educacionais presentes, baseando-se na desconfiança, questionamento e transformação radical. “Apple reage contra a visão de que decisões curriculares são fundamentalmente técnicas e esforça-se por evidenciar e desvendar os mecanismos que as ligam às esferas econômica, política e cultural do contexto social” (MOREIRA, 1989, p. 25).

Segundo Moreira (1989), a visão de Michael Apple sobre o currículo é que ele promova a emancipação, para que a escolarização venha a contribuir com a

construção social de forma mais política e crítica. Assim, chama a atenção para alguns princípios gerais relacionados ao currículo, destacados nos estudos de Apple:

- a) a necessidade de se pensar currículo sempre em relação ao contexto social mais amplo;
- b) a importância de se buscar entender os significados subjacentes à prática curricular;
- c) a necessidade de se identificar (e eliminar) elementos repressivos porventura presentes nos currículos;
- d) a possibilidade de uma prática curricular emancipatória;
- e) a necessidade de não se dissociar conteúdo de metodologia;
- f) a necessidade de se planejar o currículo a partir da cultura do aluno;
- g) a conveniência de se estabelecer alianças com setores progressistas externos à escola (MOREIRA, 1989, p. 25).

Com a preocupação de evitar o mecanicismo e determinismo dos vínculos entre produção e educação, Apple coloca o currículo no centro das teorias educacionais críticas. Defrontando as perspectivas tradicionais referentes ao currículo, esse autor discute o fato de o conhecimento existente ser tomado como dado e inquestionável, o que se reflete diretamente na forma em que ele é organizado. Em sua perspectiva política, a importância está no questionamento, no porquê da escolha de tais conhecimentos e não outros, e por que esses são considerados importantes (SILVA, 2001).

Dessa forma, o currículo e o poder compõem uma equação básica, que estrutura a crítica do currículo que é desenvolvida por Apple. Assim,

[...] a questão básica é a da conexão entre, de um lado, a produção, distribuição e consumo dos recursos materiais, econômicos e, de outro lado, a produção, distribuição e consumo de recursos simbólicos como a cultura, o conhecimento, a educação e o currículo (SILVA, 2001, p. 48).

Outro aspecto bastante recorrente nas discussões promovidas por Michael Apple é a respeito dos sistemas curriculares pré-empacotados, utilizados na maioria das escolas brasileiras. Esses sistemas apresentam aos professores o currículo já planejado, sem nenhuma oportunidade de alterações a serem realizadas. Logo, os professores não conseguem associar os conteúdos curriculares ao contexto real vivenciado pelos estudantes.

Com a utilização crescente de sistemas curriculares pré-empacotados, adotados como sendo a forma curricular básica, não é exigida virtualmente nenhuma interação por parte do professor. Se praticamente tudo é racionalizado e especificado previamente à execução, então o contato entre os professores a respeito de assuntos curriculares reais é minimizado (APPLE, 1989, p. 162).

Freire (1998) também se ocupou em criticar esses pacotes curriculares impostos pelos sistemas educacionais, evidenciando, assim, a ocorrência de uma educação bancária.

E o curioso nisso tudo é que, às vezes, os sabichões e as sabichonas que elaboram com pormenores seus pacotes chegam a explicitar, mas quase sempre deixam implícito em seu discurso, que um dos objetivos precípuos dos pacotes, que não chamam assim, é possibilitar uma prática docente que forje mentes críticas, audazes e criadoras. E a extravagância de tal expectativa está exatamente na contradição chocante entre o comportamento apassivado da professora, escrava do pacote, domesticada a seus guias, limitada na aventura de criar, contida em sua autonomia e na autonomia de sua escola e o que se espera da prática dos pacotes: crianças livres, críticas, criadoras (FREIRE, 1998, p. 16).

Paulo Freire faz uma séria crítica ao discurso contraditório de quem elabora os currículos “empacotados” e à situação do docente, que, obrigado a seguir esse documento, perde sua autonomia. Desse modo, fica evidente que a intencionalidade desses currículos não é a formação de consciência crítica, livre e criadora, como propagam.

Essas contradições mostram a necessidade de os professores terem uma formação crítica para tomarem consciência da relevância do seu papel na concretização de políticas curriculares que se preocupem com a construção de uma realidade democrática e participativa no âmbito escolar, oportunizando avanços quanto à emancipação escolar e social.

### **3.5 Ole Skovsmose e a Educação Matemática Crítica**

Nascido na Dinamarca, Ole Skovsmose é mestre em Matemática e Filosofia pela Universidade de Copenhague e doutor em Educação Matemática pela *Royal Danish of Educational Studies*. Além de ser professor e teórico na academia, Skovsmose também é um renomado artista plástico, profissão que leva de forma conjunta com seus trabalhos educacionais. É conhecido por trabalhar, de forma exemplar, a educação crítica articulada com a Matemática, também conhecida como Educação Matemática Crítica, cujo objetivo é desenvolver, tanto nos professores quanto nos estudantes, uma postura crítica da Matemática frente aos desafios da sociedade contemporânea, tendo Paulo Freire como uma de suas influências.

Segundo Skovsmose (2014), na educação crítica, a relação estabelecida entre os alunos e o professor é extremamente importante, sendo uma relação horizontal. Dessa forma, o professor se despe da figura do dono do saber e assume a postura

daquele que ensina e aprende ao mesmo tempo. E os alunos se tornam participantes responsáveis pelas decisões e controle do processo de aprendizagem, sendo esse o primeiro ponto-chave da educação crítica.

As ideias relativas ao diálogo e à relação estudante-professor são desenvolvidas do ponto de vista geral de que a educação deve fazer parte de um processo de democratização. Se queremos desenvolver uma atitude democrática por meio da educação, a educação como relação social não deve conter aspectos fundamentalmente não democráticos. É inaceitável que o professor (apenas) tenha um papel decisivo e prescritivo. Em vez disso, o processo educacional deve ser entendido como um diálogo (SKOVSMOSE, 2014, p. 18).

O segundo ponto-chave da educação crítica para Ole Skovsmose se dá pela consideração crítica de conteúdos. Quanto a isso, o autor ressalta a importância do estabelecimento de uma distância crítica de conteúdos da educação, destacando, portanto, o currículo crítico. Segundo Skovsmose (2014), em um currículo crítico são colocados princípios que são objetivos e neutros, para que, então, se possa estruturar uma nova perspectiva sobre os conteúdos. Assim, o autor apresenta algumas questões relacionadas ao currículo crítico que devem ser consideradas:

- 1) A aplicabilidade do assunto: quem o usa? Onde é usado?
- 2) Os interesses por detrás do assunto: que interesses formadores de conhecimento estão conectados a esse assunto?
- 3) Os pressupostos por detrás do assunto: que sugestões e que problemas geraram os conceitos e os resultados na matemática? Que contextos têm promovido e controlado o desenvolvimento?
- 4) As funções do assunto: que possíveis funções sociais poderiam ter o assunto?
- 5) As limitações do assunto: em quais áreas e em relação a que questões esse assunto não tem qualquer relevância? (SKOVSMOSE, 2014, p. 19).

O terceiro e último ponto-chave da educação crítica relaciona-se com as condições fora do processo educacional, ou seja, com problemas encontrados no contexto social, ao qual Skovsmose (2014, p. 19) denomina de engajamento crítico, que “poderia ser formulado como o direcionamento de ensino-aprendizagem a problemas”, e os alunos, de forma espontânea, deveriam se interessar pelos problemas, visto que eles fazem parte de suas experiências cotidianas. Segundo o autor, entre vários critérios existentes para se formular problemas, dois deles são fundamentais: o subjetivo, que é relevante na perspectiva dos estudantes e possível de se relacionar com o conteúdo de aprendizagem por meio de experiências próximas aos alunos; e o objetivo, que é relacionado com as questões sociais existentes.

Ao relacionar a educação matemática com a educação crítica, Skovsmose (1996) apresenta as ideias da educação matemática crítica, relatando que devem estar presentes os interesses que se relacionam com a preparação dos alunos para exercerem a cidadania, a utilização da Matemática como um instrumento de análise das características críticas de relevância social, a consideração dos interesses dos alunos, os conflitos culturais relacionados com a escola, as reflexões sobre a Matemática como um instrumento gerador de problema e o estímulo à investigação e à comunicação em sala de aula.

Nesse contexto, Alrø e Skovsmose (2010, p. 18) expõem a educação matemática crítica como uma abordagem em que se valorizam certas qualidades de aprendizagem de Matemática.

A Educação Matemática Crítica preocupa-se com a maneira como a Matemática em geral influencia nosso ambiente cultural, tecnológico e político e com as finalidades para as quais a competência matemática deve servir. [...] A Educação Matemática Crítica está também preocupada com questões como “de que forma a aprendizagem de Matemática pode apoiar o desenvolvimento da cidadania” e “como o indivíduo pode ser *empowered*<sup>15</sup> através da Matemática” (grifo dos autores).

Segundo Borba e Skovsmose (2014), o avanço tecnológico permitiu que a Matemática adquirisse o poder de projetar a realidade, moldando o futuro. É cada vez mais frequente ver modelos matemáticos sendo utilizados como base para a tomada de decisões, em que a Matemática tem um poder político e social cada vez maior, embora não ilimitado, principalmente pelo fato de as relações de poder estarem intrinsecamente ligadas a uma estrutura tecnológica, que pode estabelecer ou intensificar esse poder. Com base nesses autores, pode-se afirmar que a Matemática exerce um poder formatador sobre a sociedade, ou seja, ela consegue moldar e condicionar um grande número de procedimentos, ações, comportamentos, etc. Nesse sentido, a educação matemática se caracteriza, dentro do processo educacional, como a provedora de uma eficiente introdução para uma sociedade eminentemente tecnológica.

D’Ambrósio (2005, p. 65) reforça essa ideia e discute sobre os avanços da tecnologia nos últimos tempos:

Com o surgimento de uma tecnologia mais avançada, que é a grande característica na transição do século XIX para o século XX, [...] ler, escrever e contar são obviamente insuficientes para o século entrante. Iniciaram-se,

---

<sup>15</sup> Skovsmose utiliza esse termo com o significado de libertação, no sentido freireano.

então, as grandes reformas e novas propostas educacionais. Particularmente afetado foi o ensino de ciências e de matemática. Surgem os fundamentos de uma Escola Nova e a Educação Matemática emerge como uma disciplina.

Um dos objetivos da educação matemática crítica é preparar os estudantes para o desenvolvimento da cidadania, pois, segundo Skovsmose (2005; 2014), ela não pode ser passiva, cabendo à educação matemática preparar os estudantes para uma cidadania crítica. Relacionado a essa questão, Skovsmose (2014, p. 14-15) enuncia seus dois postulados básicos:

- A. É necessário intensificar a interação entre a EM e a EC<sup>16</sup>, para que a EM não se degenere em uma das maneiras mais importantes de socializar os estudantes em uma sociedade tecnológica e, ao mesmo tempo, destruir a possibilidade de se desenvolver uma atitude crítica em direção a essa sociedade tecnológica.
- B. É importante para a EC interagir com assuntos das ciências tecnológicas e, entre eles, a EM, para que a EC não seja dominada pelo desenvolvimento tecnológico e se torne uma teoria educacional sem importância e sem crítica.

Para que haja o desenvolvimento da cidadania, um dos pontos importantes que abrirá caminho a essa aquisição é o estabelecimento do diálogo, sendo algo importante tanto para o professor quanto para o aluno. Dialogar, para Alrø e Skovsmose (2010, p. 126), indica uma disposição para abrir mão de uma perspectiva ou de pressupostos, o “que significa nem se prender a pressupostos, nem rechaçá-los”. Assim,

Para que um professor participe de um diálogo em sala de aula, ele não pode ter respostas prontas para problemas conhecidos; ter curiosidade a respeito do que os alunos fariam e estar disposto a reconsiderar seus entendimentos e pressupostos [...] O maior ganho que o professor pode ter é que, ao observar, refletir e expressar sua visão de mundo em um processo cooperativo, ele pode mudar e vir a saber coisas de uma nova forma. Para os alunos, isso significa estarem prontos para abrir seu mundo a exploradores, entrarem em processos momentaneamente incertos e entenderem que não há respostas absolutas para suas questões (ALRØ; SKOVSMOSE, 2010, p. 126-127).

Sabendo que a aprendizagem é um dos caminhos para o desenvolvimento da cidadania, Alrø e Skovsmose (2010) afirmam que o diálogo deve assumir um papel central na sala de aula, e seria, portanto, um pressuposto básico na teoria crítica da aprendizagem. Eles consideram o ensino e a aprendizagem dialógicos como vetores da relação crítica entre a educação matemática e a democracia.

---

<sup>16</sup> As siglas EM e EC são utilizadas pelo autor para Educação Matemática e Educação Crítica, respectivamente.

Ensino e aprendizagem dialógicos são importantes para a prática de sala de aula que apoia uma Educação Matemática para a democracia. [...] as qualidades de comunicação, associadas a diálogo, constituem uma fonte de aprendizagem com certas qualidades, a que nós nos referimos como aprendizagem crítica de Matemática (ALRØ; SKOVSMOSE, 2010, p. 142).

Então, a democracia seria outro aspecto bastante relevante para o alcance de uma educação matemática que seja crítica, ou seja, deve existir uma relação que seja dialética entre democracia e educação matemática. Segundo Skovsmose (2005, p. 114), “[...] a educação matemática poderia servir para o desenvolvimento adicional de uma preocupação com a democracia, tentando promover, desse modo, a inclusão social”. Assim, para que a relação entre a educação matemática e a democracia seja estabelecida, Skovsmose (2014) sugere dois tipos de argumentos de democratização: o social e o pedagógico.

O argumento social de democratização é construído a partir de um olhar voltado para fora da prática educativa, com o objetivo de identificar, através de reflexões, um assunto que seja relevante aos sujeitos. De acordo com Skovsmose (2014) e Pêssoa e Damázio Júnior (2013), ele é estruturado por três ideias básicas:

1. A Matemática pode ser aplicada em um grande número de situações.
2. Por sua grande aplicabilidade, a Matemática tem o poder de formatar a sociedade, sendo que a tecnologia tem um papel de destaque.
3. Na sociedade contemporânea, os conhecimentos matemáticos são necessários para o exercício dos direitos e deveres democráticos, onde assim será possível entender como as decisões políticas, econômicas e sociais são influenciadas por modelos matemáticos.

Logo, o argumento social de democratização evidencia as aplicações matemáticas e a importância de se construir modelos matemáticos. Segundo Skovsmose (2014, p. 42), “o melhor caminho para aprender é fazendo; em particular, a melhor maneira de aprender a construir modelos é praticar a construção de modelos”.

Já o argumento pedagógico de democratização, possui um olhar mais voltado para o interior da prática educacional, caracterizando a relação entre a educação matemática e a democracia. De acordo com Skovsmose (2014) e Pêssoa e Damázio Júnior (2013), as três ideias que o estruturam são:

1. Os estudantes lidam com uma variedade de impressões ao longo do processo educacional, onde há lacunas entre o currículo oficial, o que o professor espera que os estudantes aprendam, o que os estudantes aprendem e as tradições do mundo exterior.
2. A educação matemática possui um “currículo oculto” que constantemente entra em contradição com o currículo oficial; por exemplo, no caso de exercícios que são apresentados e que valorizam a reprodução mecânica, uma vez que o currículo afirma uma valorização do raciocínio lógico e criativo na resolução de problemas.
3. A competência democrática não se reduz às estruturas democráticas formais, mas também tem a ver com a construção e consolidação de uma postura democrática por parte do estudante, em que o diálogo possui um papel importante na sua relação com o professor.

Dada a importância de uma sociedade ser democrática aos seus sujeitos, consideramos, ainda, como situação a ser discutida, o fato de a democracia estar presente em uma sociedade altamente tecnológica. Segundo Campos (2007), a competência democrática exige certo conhecimento tecnológico, ou seja, de Matemática, e a consequência disso é que ela fica limitada a certa quantidade de pessoas que têm acesso a esse conhecimento requerido.

Skovsmose (2014) discute a respeito da aquisição do conhecimento e propõe que o conhecimento que leva o indivíduo a uma postura crítica diante da sociedade é de natureza complexa, e com certeza não é unidimensional. Por essa razão, defende uma educação que seja voltada ao desenvolvimento de três conhecimentos distintos, porém interligados e dependentes entre si: o matemático, o tecnológico e o reflexivo.

Campos (2007, p. 115), de forma sintética, apresenta esses conhecimentos:

- O conhecimento matemático refere-se às habilidades de domínio de teoremas, algoritmos, demonstrações, etc. Este conhecimento está mais ligado às atitudes tradicionalistas de ensino, cujo foco é o conteúdo.
- O conhecimento tecnológico tem referência à aplicabilidade da Matemática e às competências na construção de modelos. Esse tipo de conhecimento se preocupa em usar a Matemática como ferramenta para alcançar objetivos tecnológicos.
- O conhecimento reflexivo baseia-se em um amplo horizonte de interpretações, entendimentos e discussões que o conhecimento tecnológico em si não é capaz de desenvolver.

Então, o conhecimento matemático é aquele que está sendo de fato ensinado nas aulas de Matemática das escolas de todo o país, ou que deveria estar. É aquele que está previsto nos programas das redes de ensino, pautados pela educação tradicional. Para a efetivação desse conhecimento, basta possuir as habilidades matemáticas básicas. O conhecimento matemático é a base para os outros dois conhecimentos, pois, sem ele, não é possível ter o conhecimento tecnológico, e, sem o conhecimento tecnológico, não é possível desenvolver o conhecimento reflexivo de forma adequada. O conhecimento matemático não tem a obrigatoriedade de ser desenvolvido antes dos demais, mas o ideal é que ambos sejam trabalhados de forma simultânea (PÊSSOA; DAMÁZIO JÚNIOR, 2013).

O conhecimento tecnológico é aquele relacionado à construção e utilização de modelos matemáticos. Para auxiliar na resolução de problemas reais, é necessário aliar os conhecimentos matemáticos a outros tipos de conhecimento, construindo, assim, um modelo matemático que seja adequado à situação em que esse conhecimento esteja presente. Esse conhecimento se torna cada vez mais importante com o passar do tempo, na medida em que a tecnologia avança nos diversos setores da sociedade (PÊSSOA; DAMÁZIO JÚNIOR, 2013).

O terceiro conhecimento é o reflexivo, o qual não é consequência direta do conhecer matemático e nem do conhecer tecnológico, no entanto, necessita deles para possibilitar que os indivíduos avaliem as situações que lhes são apresentadas (PÊSSOA; DAMÁZIO JÚNIOR, 2013).

A tese fundamental em relação ao conhecimento tecnológico e reflexivo é a de que o conhecimento tecnológico, em si, é incapaz de prever e analisar os resultados de sua própria produção; reflexões são necessárias. [...] O conhecimento tecnológico já nasce míope. O conhecimento reflexivo deve estar baseado em um horizonte mais amplo de interpretações e entendimentos prévios (SKOVSMOSE, 2014, p. 85).

Segundo Campos (2007, p. 26), o conhecimento reflexivo vai de encontro à ideologia do falso-verdadeiro (ideologia da certeza), muito comum no conhecimento matemático, em que qualquer resposta dada a um exercício deve estar certa ou errada. Isso vai de encontro ao que Alrø e Skovsmose (2010) chamam de “absolutismo burocrático”, que é o absolutismo de sala de aula, onde se estabelece em “termos absolutos o que é certo e o que é errado sem explicar os critérios que orientam tais decisões”.

De forma contrária ao pensamento de Campos (2007) e Alrø e Skovsmose (2010), o conhecimento reflexivo tende a valorizar questionamentos sobre a forma como estão sendo realizados determinados cálculos, a confiabilidade dos resultados alcançados, as consequências dos resultados e os próprios questionamentos efetuados, sem ter a preocupação de estabelecer tudo como certo ou errado. Assim, o desenvolvimento do conhecimento reflexivo necessita ser realizado de forma conjunta ao conhecimento tecnológico, pois a soma destes constituirá a competência democrática.

Para que a educação matemática se torne crítica, é necessário que ela inclua, além do conhecimento matemático e tecnológico, o conhecimento reflexivo, pois só assim haverá a possibilidade de que a consciência crítica sobre o papel da Matemática no contexto social e político em que o sujeito está inserido se desenvolva. Portanto, se temos a intenção de fazer com que a Matemática seja uma das formas de auxiliar a formação crítica dos sujeitos, é necessário oportunizar o desenvolvimento do diálogo, da cidadania, da democracia, da autonomia e da criticidade nas aulas de Matemática, a fim de formar sujeitos emancipados, pensantes e autônomos frente aos desafios do mundo em que vivem.

### **3.6 A possibilidade de uma Educação Estatística Crítica**

Com base nos estudos sobre a educação crítica discutidos neste capítulo, é possível compreender que alguns de seus aspectos estão em consonância com os da educação estatística, sugerindo a possibilidade de que esta venha a ser crítica. Campos (2007) e Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013) apresentam alguns pontos comuns entre as duas áreas, como os princípios de aleatoriedade e de incerteza da Estatística, que fogem do determinismo da Matemática e estão de acordo com a crítica à ideologia do falso-verdadeiro, oportunizando o trabalho com o conhecimento reflexivo e o pensamento estatístico. Isso possibilita enxergar o problema estatístico de maneira global, com suas interações, compreendendo suas relações, variações e seus porquês, e vai ao encontro do pensamento reflexivo, valorizando o questionamento, a confiabilidade dos resultados e estimulando a criatividade.

Além disso, é possível identificar o raciocínio estatístico em situações críticas, no qual os problemas estatísticos devem sempre começar com um questionamento e terminar com uma opinião, sempre fundamentado em resultados que sejam práticos.

Isso se relaciona diretamente com a valorização da criticidade do aluno, defendida por Skovsmose (1996; 2005; 2014), com a oportunidade de dar voz aos alunos, mencionada por Giroux (1997), e com o estímulo da reflexão, abordado por Freire (1979; 1983; 1988; 2000; 2013; 2015; 2016).

A literacia estatística também está carregada de aspectos importantes da educação crítica. Destacamos a importância da argumentação, de se expressar mediante a uma linguagem própria da Estatística e de debater conceitos que estão inseridos em um contexto de discussão social, ligados às ideias do conhecimento reflexivo, que possibilitam a preparação dos estudantes para a vida social, quando são incentivados a perceber, entender, julgar e aplicar os conceitos matemáticos em sua vida cotidiana (CAMPOS, 2007; CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013).

É possível apreender que não há dicotomia entre esses aspectos da educação estatística e da educação crítica. O que existe é um complemento entre eles, que pode oportunizar uma educação estatística que seja contextualizada em um ambiente dialógico, humanista e democrático. Logo, podemos afirmar que, assim como a educação matemática, a educação estatística também possui um caráter crítico, que pode ser uma ferramenta importante na busca da justiça social.

De acordo com Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013, p. 63-64), uma educação estatística que tenha a intenção de seguir os princípios da educação crítica e se tornar educação estatística crítica deve:

- problematizar o ensino, trabalhar a Estatística por meio de projetos, permitindo aos alunos que trabalhem individualmente e em grupos, valendo-se dos princípios da modelagem matemática, usando exemplos reais, contextualizados dentro de uma realidade condizente com a do aluno;
- favorecer e incentivar o debate e o diálogo entre os alunos e entre eles e o professor, assumindo uma postura democrática de trabalho pedagógico e delegando responsabilidades aos alunos;
- incentivar os alunos a analisar e interpretar os resultados, valorizar a escrita, promover julgamentos sobre a validade das ideias e das conclusões, fomentar a criticidade e cobrar dos alunos o seu posicionamento perante os questionamentos;
- tematizar o ensino, ou seja, privilegiar atividades que possibilitem o debate de questões sociais e políticas relacionadas ao contexto real de vida dos alunos, incentivando a liberdade individual, a justiça social e valorizando a reflexão sobre o papel da Estatística nesse contexto;
- utilizar bases tecnológicas no ensino, valorizando competências de caráter instrumental para o aluno que vive numa sociedade eminentemente tecnológica;
- adotar um ritmo próprio, um tempo flexível para o desenvolvimento dos temas;

- evidenciar o currículo oculto, debater o mesmo com os estudantes, permitindo que eles participem das decisões tomadas e do controle do processo educacional;
- avaliar constantemente o desenvolvimento do raciocínio, do pensamento e da literacia, desmistificando esse processo de avaliação do aluno, permitindo que ele participe das decisões e assuma responsabilidades sobre esse processo.

E, para complementar esses aspectos, os autores apontam três princípios básicos que possibilitarão o engajamento do professor nessa prática de educação estatística crítica. São eles:

- contextualizar os dados de um problema estatístico, preferencialmente utilizando dados que, de alguma forma, estejam relacionados com o cotidiano dos alunos;
- incentivar a interpretação e análise dos resultados obtidos;
- socializar o tema, ou seja, inseri-lo num contexto político/social e promover debates sobre as questões levantadas (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013, p. 64).

Mediante o exposto, inferimos que é possível a existência de uma educação estatística crítica, exigindo um olhar mais crítico dos professores que trabalham com a Estatística, de modo que possibilitem discussões fundamentadas e conscientes. Assim, o ensino de Estatística poderá promover o engajamento dos alunos em questões sociais e políticas que tenham relevância no seu cotidiano, como cidadãos que buscam viver em uma sociedade democrática, humanizada e não alienada.

## CAPÍTULO 4

### O PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Com a intenção de delinear a trajetória percorrida na presente pesquisa, detalhamos neste capítulo a metodologia utilizada para sua construção. Explicitamos a abordagem metodológica, o método, a caracterização do lócus e sujeitos da investigação, as técnicas de coleta e produção de dados e os procedimentos de sistematização e análise.

#### 4.1 A abordagem da pesquisa

Para o desenvolvimento desta pesquisa, julgamos ser mais coerente a abordagem qualitativa, visto que não temos a intenção de apresentar dados numéricos e suas representações, mas sim nossas interpretações dos dados, com base na literatura que fundamenta teoricamente a pesquisa. De acordo com Minayo (2001, p. 21), essa abordagem trabalha com “o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”. Preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade, da compreensão do mundo e dos sujeitos, e explica como se dão as relações sociais.

Na abordagem qualitativa, o pesquisador se aprofunda na compreensão dos fenômenos da realidade estudada, como a ação de indivíduos em seus ambientes ou contextos sociais, e os interpreta de acordo com os modos como os próprios sujeitos dessa realidade se relacionam. Assim, além de envolver a coleta e produção de dados descritivos, obtidos pelo pesquisador por meio do contato direto com a situação, essa abordagem visa enfatizar mais o processo do que o produto, preocupando-se em retratar a perspectiva dos participantes da pesquisa (BOGDAN; BIKLEN, 2006).

A escolha dessa abordagem se justifica, ainda, por observarmos que, por meio da descrição dos dados construídos em nossa inserção no lócus de pesquisa, seria possível analisar as relações estabelecidas entre os sujeitos participantes, os conteúdos ensinados em sala de aula e o mundo em que esses sujeitos vivem, baseados em um processo de interações cotidianas. Além disso,

Parte de questões ou focos de interesses amplos, que vão se definindo à medida que o estudo se desenvolve, envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do

pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo (GODOY, 1995, p. 58).

Então, consideramos que esta pesquisa valeu-se das principais características da abordagem qualitativa, visto que as descrições dos dados observados foram analisadas e todos os processos desta investigação foram detalhados, sendo essa uma das características mais importantes desse tipo de abordagem.

## 4.2 O método

A partir da abordagem escolhida para esta investigação, foi possível compreender que o método que a orienta é o materialismo histórico dialético, visto que ele leva em consideração a historicidade do sujeito e busca explicação para os problemas de determinados fenômenos no plano da realidade. Segundo Gatti (2002, p. 126), esse método:

[...] nasce do embate de ideias, perspectivas e teorias com a prática. Ele não é somente um conjunto de regras que ditam um caminho. É também um conjunto de crenças, valores e atitudes. Há que se considerar o aspecto interiorizado do método, seu lado intersubjetivo e até, em parte, personalizado pelas mediações do investigador. Ou seja, o método, para além da lógica, é vivência do próprio pesquisador com o pesquisado.

Triviños (2013) acrescenta que o pesquisador que opta pelo materialismo histórico dialético compreende a realidade, valoriza a contradição dinâmica do fato observado e a atividade criadora do sujeito que está sempre a caminho e em formação. Durante o processo de pesquisa, busca apreender a relação entre a consciência dos sujeitos envolvidos e o contexto da realidade observada, a qual se encontra em total transformação, o que possibilita compreendê-la em situações vivenciadas no cotidiano escolar.

Esse tipo de método se caracteriza, de acordo com Pires (1997, p. 87), “pelo movimento do pensamento através da materialidade histórica da vida dos homens em sociedade, isto é, trata-se de descobrir (pelo movimento do pensamento) as leis fundamentais que definem a forma organizativa dos homens durante a história da humanidade”. E complementando essa linha de raciocínio, Souza, Magalhães e Guimarães (2014, p. 48) afirmam que:

[...] o Materialismo Histórico Dialético estabelece que na relação entre sujeito e objeto, tanto o sujeito como o objeto têm papel ativo na construção do conhecimento. Ambos sofrem transformações durante o processo, que é

contraditório, dinâmico e histórico. A ênfase está nas transformações que se operam durante todo o processo.

No decorrer desta pesquisa, observamos que algumas transformações ocorreram, pois tanto os pesquisadores deste trabalho quanto os sujeitos pesquisados são historicamente construídos. Logo, com relação à percepção e concepção da realidade observada e à constituição e desenvolvimento da relação teoria e prática, par dialético que se constitui na práxis docente, foi possível observar mudanças nos pesquisadores durante todo o processo desta investigação.

Nesse sentido, a respeito do materialismo histórico dialético, Frigotto (2010, p. 79) destaca que:

[...] é importante enfatizar que a dialética, para ser materialista e histórica, não pode constituir-se numa “doutrina” ou numa espécie de suma teológica. Para ser materialista e histórica tem de dar conta da totalidade, do específico, do singular e do particular. Isto implica dizer que as categorias totalidade, contradição, mediação, alienação não são apriorísticas, mas construídas historicamente.

Mediante esse pensamento, vê-se a importância da historicidade como elemento central nesse enfoque, na busca constante pela compreensão da totalidade e apreensão do real.

Na perspectiva materialista histórica, o método está vinculado a uma concepção de realidade, de mundo e de vida no seu conjunto. A questão da postura, neste sentido, antecede o método. Este constitui-se em uma espécie de mediação no processo de apreender, revelar e expor a estruturação, o desenvolvimento e transformação dos fenômenos sociais (FRIGOTTO, 2010, p. 84).

Nesse sentido, conclui-se que esta pesquisa contempla elementos do método materialista histórico dialético, tais como: a historicidade, ao trazermos os aspectos históricos referentes à Estatística, Educação Estatística e Educação Crítica; a totalidade, quanto à compreensão ampla da realidade em que nossa pesquisa se insere e às mediações históricas que a constituem; a transformação, tanto dos pesquisadores frente aos elementos da pesquisa quanto dos sujeitos investigados, que estão em constante transformação e movimento; e a apreensão do contexto, ao compreender o espaço onde a pesquisa foi realizada e o olhar dos sujeitos participantes sobre os assuntos discutidos.

### 4.3 Tipo de pesquisa

Esta dissertação aborda questões reais, que ocorrem cotidianamente nas escolas, e visa estabelecer compreensões e ações pedagógicas mais compatíveis com o contexto estudado. Configura-se como uma pesquisa etnográfica educacional, pois permite o contato do pesquisador com a situação pesquisada, além da reconstrução de processos e relações que são dadas com base no cotidiano escolar. Além disso, possibilita compreender como a dominação, a resistência, a opressão e a contestação fazem parte desse contexto, onde também são reelaborados conhecimentos, atitudes, valores, crenças, modos de ver e sentir a realidade e o mundo. Segundo Esteban (2010, p. 163), as pesquisas etnográficas na área de educação têm a intenção de “compreender ‘de dentro’ os fenômenos educacionais”. E esse foi o nosso objetivo ao realizar a presente investigação.

Moreira e Caleffe (2006, p. 86) afirmam que o propósito da pesquisa do tipo etnográfico em educação “é descrever, analisar e interpretar uma faceta ou segmento da vida social de um grupo e como isso se relaciona com a educação”. Ademais, explicitam que:

As fontes de dados são as pessoas, os cenários e os objetos relevantes que estão sendo observados. A coleta de dados é feita pelo pesquisador por meio de observações, análise documental e/ou entrevistas. A análise dos dados é feita a partir das descrições verbais, análise lógica das informações para descobrir padrões e temas importantes e a interpretação da cultura compartilhada do grupo.

Portanto, inferimos que o termo etnografia deve ser usado de forma cuidadosa, uma vez que, no processo de transferência da área de antropologia para a área de educação, a etnografia sofreu algumas adaptações, afastando-se do foco de interesse dos antropólogos, que é a descrição da cultura de um grupo social, para se preocupar com o processo educativo em si (LÜDKE; ANDRÉ, 2013). Dessa forma, corroboramos com a visão de Lüdke e André (2013), que entendem que na educação são feitas pesquisas do tipo etnográfico, e não etnografia no sentido estrito.

### 4.4 Os cenários e sujeitos da pesquisa

Esta pesquisa foi realizada em duas escolas públicas estaduais localizadas na região norte do município de Anápolis (GO). A primeira escola, a qual foi denominada de X, atende a mais de 1100 alunos em três turnos letivos, ofertando vagas para o

ensino fundamental II e para o ensino médio. A instituição conta com quinze salas de aula, uma secretaria, uma diretoria, uma sala para a coordenação, uma sala para os professores, uma sala para Atendimento Educacional Especializado (AEE), uma biblioteca com livros didáticos e literários, uma cozinha recém-reformada, uma quadra poliesportiva coberta e um amplo espaço físico, com rampas de acesso para deficientes.

A segunda escola, a qual foi denominada de Y, atende a mais de 600 alunos, também em três turnos letivos e com vagas para o ensino fundamental II e ensino médio. Possui doze salas de aula, distribuídas em dois andares, um laboratório de informática, uma sala multimídia, uma biblioteca com livros didáticos e literários, um laboratório de ciências, duas salas para a coordenação, uma diretoria, uma sala para os professores, uma secretaria, uma sala para o AEE, uma cantina, uma quadra poliesportiva coberta e um amplo espaço físico, com rampas de acesso para deficientes. Reformada no ano de 2014, essa escola é a única do município de Anápolis que recebeu verba do governo para reconstrução, sendo reconhecida como uma escola no padrão século XXI.

A escolha dos locais para o desenvolvimento da pesquisa foi motivada, primeiramente, pela total abertura de seus diretores, os quais já conheciam o pesquisador, uma vez que ele estudou na escola X e trabalhou na Y. Dessa forma, também conhecia os professores que lecionavam Matemática, o que facilitou a permissão para a entrada em suas salas de aula.

O primeiro contato com as duas instituições, para fins de pesquisa, se deu com a solicitação de autorização dos diretores das duas escolas, por meio da assinatura do Termo de Anuência. Em seguida, os professores e os alunos foram procurados para que, caso aceitassem participar da pesquisa, assinassem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Após recolhidas as assinaturas, o projeto de pesquisa e os referidos documentos foram enviados ao comitê de ética da Universidade Federal de Goiás, e, após a aprovação, iniciamos a produção de dados.

A seleção dos sujeitos participantes da pesquisa, professores e alunos, ocorreu por meio de alguns critérios: os professores regentes deveriam ser efetivos na rede estadual de ensino, o que possivelmente não resultaria em um afastamento abrupto da pesquisa, além de serem formados em Matemática e lecionarem a disciplina na 3ª série do ensino médio, considerando que o conteúdo de Estatística é abordado nessa série, conforme o currículo do estado de Goiás. Já os critérios para escolha dos alunos

participantes foram: estarem cursando a 3ª série do ensino médio e aceitarem fazer parte da pesquisa.

Quanto aos professores, três aceitaram participar da pesquisa, sendo duas mulheres e um homem, os quais foram nomeados como P1, P2 e P3. Dois deles lecionam na escola X (P1 e P2), e um na escola Y (P3). O professor P1 é efetivo na rede estadual de ensino há mais de 20 anos e leciona somente nessa escola por todo esse tempo. Tem 45 anos de idade, é licenciado em Matemática e possui pós-graduação na área de ensino. P2 é efetiva na rede estadual de ensino há mais de 10 anos e também leciona na rede privada de ensino básico. Tem 35 anos de idade, é licenciada em Matemática e possui pós-graduação em Engenharia Civil. P3 é efetiva na rede estadual de ensino há mais de 10 anos e também leciona na rede privada de ensino superior. Tem 32 anos de idade, é licenciada em Matemática, mestre em Ciências e está cursando doutorado na área de Educação.

No que se refere às turmas participantes, foram selecionadas três, uma de cada professor, denominadas de A, B e C. A turma A pertence à escola X, tem como regente P1 e é do período noturno. Essa turma possui 26 alunos frequentes, com idade entre 17 e 22 anos, sendo a maioria do sexo feminino. A turma B também pertence à escola X, tem como regente P2 e também é do período noturno. Possui 28 alunos frequentes, com idade entre 17 e 22 anos, sendo a maioria do sexo masculino. A turma C pertence à escola Y, tem como regente P3 e é do período matutino. Possui 26 alunos frequentes, com idade entre 16 e 18 anos, sendo a maioria do sexo feminino. Cabe ressaltar que os alunos das três turmas residem nas proximidades das instituições de ensino, que ficam em bairros carentes e periféricos da cidade.

Observamos que a maioria dos alunos estão inseridos no mercado de trabalho, principalmente os da turma A e B. Para eles, o motivo principal de estarem matriculados no noturno é a necessidade de trabalhar durante o dia, seja por já terem sido reprovados no período matutino ou por já terem evadido do ensino médio. Dessa forma, eles buscam conciliar o trabalho com os estudos para terminar o ensino médio e conseguir um emprego melhor.

Ao analisar a idade dos estudantes das turmas A e B, percebemos que, segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), eles estão em situação de “distorção idade-série”, ou seja, quando os alunos estão com idade superior a recomendada para a série em que estão matriculados, considerando que a idade correta para o término do ensino médio é de 17 anos. Já os

alunos da turma C, que também trabalham no período contrário as aulas, possuem idade condizente à série em que estão matriculados.

#### **4.5 Processo de produção dos dados**

Um dos momentos mais importantes de uma pesquisa, juntamente com a análise, é a coleta e produção de dados, uma vez que eles não estão reunidos e organizados, e isso precisa ser feito pelo pesquisador de acordo com seu objeto de investigação, problema de pesquisa e objetivos. De acordo com Lakatos e Marconi (2003, p. 166), “são vários os procedimentos para a realização da coleta de dados, que variam de acordo com as circunstâncias ou com o tipo de investigação”. Assim, selecionamos alguns procedimentos que consideramos pertinentes para elucidação da problemática que deu origem a essa pesquisa, tais como: levantamento bibliográfico, observação, entrevista, grupo focal e análise documental.

##### **4.5.1 Levantamento bibliográfico**

Para melhor compreensão da temática escolhida e fundamentação teórica da pesquisa, realizamos inicialmente um levantamento bibliográfico sobre a educação estatística trabalhada no ensino médio. Segundo Lakatos e Marconi (2003), o levantamento bibliográfico é uma importante fase da pesquisa científica e deve ser o primeiro passo dado pelo pesquisador, pois, além de trazer conhecimentos relativos ao campo de interesse da pesquisa, previne possíveis duplicações de trabalhos e esforços desnecessários.

Desse modo, buscamos compreender como a educação estatística vem sendo abordada nas publicações referentes ao período de 2013 a 2017. Foram utilizados três periódicos de busca especializados (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações; Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES; e Portal de Periódicos da CAPES/MEC), nos quais obtivemos um total de 27 dissertações e 6 artigos que atenderam as nossas especificações. Um detalhamento maior sobre essa busca e a análise desses materiais está presente no capítulo 1 desta dissertação.

Essa revisão é bastante pertinente devido à descoberta de outros estudos com essa temática, o que nos auxiliou a enxergar o problema da pesquisa de forma mais

abrangente. Além disso, foi possível verificar se esse tipo de estudo já tinha sido realizado por outros autores, o que dá legitimidade e originalidade à esta pesquisa.

#### 4.5.2 Observação

Uma das principais funções da observação é contribuir para que o pesquisador esteja mais perto dos sujeitos de sua pesquisa. Assim, antes de ir à campo, o pesquisador planeja e esquematiza, com base na questão de investigação e nos fundamentos teóricos, o que pretende observar, chegando ao local ciente do que pode ser importante para a sua pesquisa. Segundo Triviños (2013), o ato de observar não é simplesmente olhar o que existe a sua volta, mas destacar de um conjunto algo em específico, prestando bastante atenção a todas as suas características.

Nesta pesquisa, optou-se pela observação não participante (LAKATOS; MARCONI, 2003), também conhecida como observação livre (TRIVIÑOS, 2013). Nesse tipo de observação, o pesquisador tem total contato com a comunidade ou realidade estudada, mas não se integra a ela; presencia os fatos, mas não participa deles; não se envolve nas situações, fazendo mais o papel de espectador. Dessa forma, a observação é totalmente direcionada, estruturada e sistematizada, se distanciando de meras percepções do dia a dia (LAKATOS; MARCONI, 2003). Logo, por meio de um olhar atento para a prática pedagógica do professor e para o modo como os alunos concebem os conteúdos de Estatística, buscamos compreender como esses conteúdos estão sendo trabalhados em sala de aula.

As observações aconteceram em um bimestre letivo, com o total de doze aulas em cada turma, porém nem todas em sequência, devido a eventualidades. Tanto as aulas da turma do matutino quanto as do noturno, em ambas as escolas, eram organizadas semanalmente em duas aulas de matemática e duas aulas de matemática aplicada, sendo que nessas últimas os professores não davam continuidade ao conteúdo de Estatística. Nas aulas de matemática aplicada, os professores tinham a obrigatoriedade de resolver, juntamente com os alunos, exercícios contidos no livro *Aprender Mais*, distribuído pela secretaria estadual de educação com o intuito de prepará-los para as provas diagnósticas ao fim de cada bimestre. Portanto, as aulas de matemática aplicada não foram observadas e não entrarão em nossas análises.

Em um diário de campo, fizemos o registro de todas as observações, procurando descrever com riqueza de detalhes as ocorrências ao longo das aulas. Tal instrumento é de grande importância para a coleta de dados, e nos ajudou muito no registro de todos os acontecimentos e diálogos dos alunos, entre eles e com o professor, e no registro da prática pedagógica do professor em sala de aula. Sobre a relevância do diário de campo, Fiorentini e Lorenzato (2007, p. 119) afirmam que:

É nele que o pesquisador registra observações de fenômenos, faz descrições de pessoas e cenários, descreve episódios ou retrata diálogos. Quanto mais próximo do momento da observação for feito o registro, maior será a acuidade da informação. [...] como recomendação, nesse caso, que o observador, sempre que for acrescentar às suas observações e descrições algumas reflexões ou comentários pessoais, abra uma nota com as iniciais "RCP" (reflexões e comentários do pesquisador).

As recomendações de Fiorentini e Lorenzato (2007) e Bogdan e Biklen (2006) foram seguidas, com relação às anotações feitas em campo terem uma parte destinada a comentários relativos aos sujeitos, aos diálogos que ali aconteceram, ao local de observação, às atividades desenvolvidas e às eventualidades ocorridas. Além disso, foi realizada uma parte reflexiva dessas observações, o que incluiu nossas observações pessoais, suscitando problemas, ideias, especulações e dúvidas.

#### 4.5.3 Entrevistas

A entrevista é um dos procedimentos mais usuais quando se realiza um trabalho de campo com abordagem qualitativa. Com ela, estabelecemos "uma situação humana, em que estão em jogo as percepções do outro e de si, expectativas, sentimentos, preconceitos e interpretações para os protagonistas: entrevistador e entrevistado" (SZYMANSKI, 2004, p. 12).

O principal objetivo ao utilizar esse tipo de instrumento de coleta é a obtenção de dados que realmente interessam à investigação, e escolhemos essa forma para averiguar qual a compreensão dos professores participantes da pesquisa sobre como a Estatística vem sendo trabalhada no ensino médio. Utilizamos um dos tipos de entrevista mais frequentes no campo educacional, a entrevista semiestruturada, que, de acordo com Triviños (2013, p. 146), é:

[...] aquela que parte de certos questionamentos básicos, apoiados em teorias e hipóteses, que interessam à pesquisa, e que, em seguida, oferecem amplo campo de interrogativas, fruto de novas hipóteses que vão surgindo à medida

que se recebem as respostas do informante. Dessa maneira, o informante, seguindo espontaneamente a linha de seu pensamento e de suas experiências dentro do foco principal colocado pelo investigador, começa a participar na elaboração do conteúdo da pesquisa.

Assim, para orientar a entrevista, preparamos um roteiro com oito questões (Apêndice A), cujo intuito era apreender a visão dos professores participantes sobre:

- O ensino de Matemática nas escolas.
- Como eles trabalham a Matemática em suas aulas e promovem aulas que envolvam a todos os alunos.
- Se consideram que há impacto na aprendizagem dos alunos quando estabelecem relações entre os conteúdos trabalhados e as situações do cotidiano.
- Quais conteúdos de Estatística foram contemplados em seu planejamento bimestral e quais as razões dessa escolha.
- Se a forma como trabalham a Estatística auxilia os alunos a construir conceitos e como constata isso.
- Se pensam que os alunos estabelecem relações entre os conceitos estudados e o seu cotidiano.
- Como caracterizam suas práticas docentes.

Cabe ressaltar que, inicialmente, buscamos abordar questões referentes à Matemática e seu ensino, e, em sequência, indagações relacionadas com a Estatística, visto que ela se faz presente no currículo de Matemática do ensino médio e utiliza conceitos dessa disciplina para ser trabalhada.

As entrevistas com os professores foram realizadas concomitantemente ao processo de coleta dos demais dados. Com agendamento prévio, de acordo com a disponibilidade dos professores, as entrevistas foram concedidas individualmente, nas dependências da escola em que atuam, sendo gravadas em áudio, com duração de aproximadamente vinte minutos. Foram explicados, inicialmente, os objetivos da entrevista e como ela seria realizada. Na entrevista semiestruturada, o pesquisador, “pretendendo aprofundar-se sobre um fenômeno ou questão específica, organiza um roteiro de pontos a serem contemplados, podendo, de acordo com o desenvolvimento da entrevista, alterar a ordem deles e, até mesmo, formular questões não previstas inicialmente” (FIORENTINI; LORENZATO, 2007, p. 121).

Durante as entrevistas, os professores se sentiram à vontade e se mostraram dispostos a contribuir, da melhor forma possível, com informações referentes à escola, aos alunos e suas ações. Em um diálogo aberto e franco, seguimos a ordem das questões propostas no roteiro elaborado, e, quando surgiam assuntos pertinentes ou respostas incompletas, formulávamos questões complementares, a fim de apreender melhor suas compreensões sobre o assunto em pauta.

Consideramos, portanto, que foi realizada uma entrevista semiestruturada reflexiva, que, segundo Szymanski (2004, p. 14), é compreendida como:

[...] um encontro interpessoal no qual é incluída a subjetividade dos protagonistas, podendo se constituir um momento de construção de um novo conhecimento, nos limites da representatividade da fala e na busca de horizontalidade nas relações de poder [...], tanto porque leva em conta a recorrência de significados durante qualquer ato comunicativo quanto a busca de horizontalidade.

Reiteramos essa ideia por avaliarmos que houve uma interação social, na qual o diálogo foi peça fundamental na busca da horizontalidade e igualdade de poder na relação entre pesquisador e entrevistado. Quando falamos em reflexão mediante a entrevista, também consideramos a importância de refletir sobre a fala de quem é entrevistado, o que exige empatia do pesquisador, ao se colocar no lugar de quem ele entrevista para melhor entendimento de sua fala (SZYMANSKI, 2004).

#### 4.5.4 Grupo focal

Ao buscar a opinião dos estudantes, optamos pelo grupo focal, visto que é um dos procedimentos mais completos nos quesitos ganho de tempo, captação de emoções, facilidade na expressão de ideias e experiências entre determinado grupo. Essa técnica de coleta de dados tem seus fundamentos teórico-metodológicos nas teorias de grupo, na sociologia e na psicologia social crítica. O grupo focal apresenta-se como uma entrevista em grupo, que atende a fins específicos em dada investigação, e é considerado apropriado para pesquisas qualitativas (MINAYO, 2007).

Trata-se de um procedimento de pesquisa que torna possível a obtenção de dados de natureza qualitativa, por meio das interações grupais ao se discutir um tópico especial, sugerido pelo pesquisador, comum a todos os participantes. No grupo focal, o pesquisador tem a possibilidade de ouvir vários sujeitos ao mesmo tempo, além de

observar as interações características do processo grupal. Seu objetivo é obter uma variedade de informações, sentimentos, experiências e representações de pequenos grupos acerca de um determinado tema (WESTPHAL; BÓGUS; FARIA, 1996).

De acordo com Morgan (1997), a marca registrada de um grupo focal é a utilização da interação do grupo para a produção de dados e *insights* que seriam de difícil acesso sem a comunicação produzida em grupo. A ênfase está na interação dentro do grupo, baseada em tópicos oferecidos pelo pesquisador, que assume o papel de moderador. A vantagem desse tipo de procedimento é que oportuniza a observação de uma grande quantidade de interações sobre um determinado tema em um período de tempo limitado, buscando a pluralidade de ideias entre os participantes, não o consenso.

Por meio das discussões planejadas, o grupo focal foi usado para apreender a visão dos alunos participantes a respeito do tema, e isso emergiu durante a reunião com os grupos.

O trabalho com grupos focais permite compreender processos de construção da realidade por determinados grupos sociais, compreender práticas cotidianas, ações e reações a fatos e eventos, comportamentos e atitudes, constituindo-se uma técnica importante para o conhecimento das representações, percepções, crenças, hábitos, valores, restrições, preconceitos, linguagens e simbologias prevalentes no trato de uma dada questão por pessoas que partilham alguns traços em comum, relevantes para o estudo do problema visado. A pesquisa com grupos focais, além de ajudar na obtenção de perspectivas diferentes sobre uma mesma questão, permite também a compreensão de ideias compartilhadas por pessoas no dia a dia e dos modos pelos quais os indivíduos são influenciados pelos outros (GATTI, 2005, p. 11).

Antes de fazer o convite aos estudantes para participarem dos grupos focais, elaboramos um roteiro com sete perguntas (Apêndice B), direcionando as discussões, tanto sobre Estatística quanto sobre Matemática. Assim, discutimos sobre:

- A importância de se aprender Matemática.
- Se conseguem enxergar a ligação entre os conteúdos de Matemática e de Estatística com situações vivenciadas no cotidiano.
- Se consideram que os conteúdos estatísticos estudados foram essenciais para a formação de cada um.
- Dentre os conceitos estudados em Estatística, quais realmente aprenderam e se a forma como foram trabalhados favoreceu a aprendizagem deles.
- Como gostariam que a Estatística fosse ensinada.

Após as observações realizadas em sala de aula, comentamos com os alunos sobre o acontecimento dos grupos focais, explicando o que é um grupo focal e o motivo de sua realização. Agimos conforme as orientações de Gatti (2005), em que o recomendado é não dar muitos detalhes sobre a pesquisa, pois há o risco de os participantes se prepararem com antecedência e irem com ideias pré-formadas, o que ocasionaria a formação de opiniões prévias, que poderiam interferir nas discussões.

Na sequência, fizemos o convite a todos os alunos para o grupo focal, pois a escolha dos participantes se daria de forma totalmente voluntária. Assim, dispuseram-se a participar: seis alunos da turma A; sete alunos da turma B; e sete alunos da turma C. Então, foi marcado com cada grupo de alunos um dia e horário diferente de suas aulas diárias para a realização dos grupos focais. Os alunos voluntários se comprometeram a participar da atividade de forma consensual e, no dia e hora marcados, todos compareceram.

Buscamos um local tranquilo para a reunião, visto que precisávamos de bastante silêncio para conseguir realizar as discussões. A forma de captação das informações deixou todos os alunos tímidos inicialmente, visto que registramos toda a conversa em áudio, mas, com o decorrer do tempo, foram se desinibindo, respondendo às perguntas conforme solicitado.

Reunidos em círculo, iniciamos a atividade explicando um pouco sobre o funcionamento de um grupo focal e estabelecendo uma relação aberta, para que pudessem questionar algo que não estivesse claro. Na medida em que íamos instigando os estudantes com os tópicos do roteiro, eles foram respondendo às questões, sem interromper os outros colegas, além de realizarem reflexões, tanto sobre o que foi dito por eles quanto pelos outros colegas, de forma organizada, com nossa mediação. Em nenhum momento os alunos se dispersaram, pelo contrário, eles se conectaram com as nossas indagações em meio às respostas e ao diálogo como um todo. Os grupos focais duraram cerca de 30 minutos em cada turma, e, ao fim das discussões, destacamos que todas as informações fornecidas por eles estariam sob sigilo.

#### 4.5.5 Pesquisa documental

Com o intuito de compreender a forma como os conteúdos de Estatística são selecionados para serem trabalhados em sala de aula, optamos por realizar uma pesquisa documental. Esse tipo de instrumento assemelha-se muito com a pesquisa bibliográfica, tendo como principal diferença a natureza de suas fontes. Ao passo que a pesquisa bibliográfica se utiliza das contribuições de autores sobre determinado tema, a pesquisa documental tem como fonte materiais ainda não tratados analiticamente, ou que podem ser reelaborados conforme os objetivos da pesquisa (MOREIRA; CALEFFE, 2006; GIL, 2008).

Os documentos selecionados para esse estudo foram o Currículo Referência da Rede Estadual de Goiás, na parte destinada à Matemática em que a Estatística é contemplada, e os planos de aula dos professores regentes. Esses documentos nos auxiliarão a entender como os conteúdos de Estatística são apresentados no currículo escolar e o modo como os professores abordam esses conteúdos em sala de aula. A seguir, apresentamos um detalhamento desses dois documentos.

##### *4.5.5.1 Currículo Referência da Rede Estadual de Goiás*

O Currículo Referência da Rede Estadual de Goiás está em fase de experimentação e debate desde novembro de 2011. Foi elaborado em meio a discussões e encontros com diversos professores das diferentes áreas do ensino básico. Em dezembro de 2012, a Secretaria de Estado de Educação, Cultura e Esporte (SEDUCE) organizou as contribuições feitas, durante um ano de debate, por especialistas das áreas de conhecimento e professores da rede estadual, e elaborou um currículo base que se encontra em fase de experimentação em todo o estado.

Fundamentado em documentos nacionais como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 9.394/96) e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e Médio, o currículo de Goiás tem como objetivo colaborar com as unidades educacionais do estado ao trazer uma proposta de bimestralização dos conteúdos, e assim obter melhor compreensão dos componentes do currículo e de sua utilização em sala de aula. Essa bimestralização dos conteúdos propicia uma igualdade do processo de ensino e aprendizagem, ao permitir que o aluno continue

seus estudos sem nenhum prejuízo caso se transfira de unidade escolar (GOIÁS, 2012).

De acordo com o currículo referência, o conteúdo de Estatística é trabalhado somente na 3ª série do ensino médio, na disciplina de Matemática, sendo abordado juntamente com o conteúdo de Matemática Financeira, no segundo bimestre do ano letivo. Dois eixos temáticos abrangem as expectativas de aprendizagem nesse bimestre, sendo eles: “Números e Operações”, que compreende a parte dos conceitos básicos e das noções iniciais da Estatística, a construção de gráficos e o cálculo das medidas de tendência central (média aritmética, média aritmética ponderada, moda e mediana); e “Tratamento da Informação”, que inclui a parte de inferências, resolução de problemas, leitura, interpretação e argumentação por meio de tabelas e gráficos.

#### *4.5.5.2 Planos de aula dos professores regentes*

Moretto (2007) concebe o ato de planejar como uma organização das ações pedagógicas. A ação de planejar subordina-se à natureza da atividade educativa, que é fortemente determinada por sua intencionalidade, envolvendo objetivos, valores, atitudes, conteúdos, modo de agir dos educadores e educandos (VASCONCELOS, 2012).

É, portanto, importante que os professores rompam o paradigma de que planejar seja um ato técnico, e comecem a pensar sobre sua importância para a formação social dos sujeitos envolvidos com esse plano, pois o planejamento didático consiste no processo de decisão e organização das atividades para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. Assim, Luckesi (2001, p. 108) afirma que:

O planejamento não será nem exclusivamente um ato político-filosófico, nem exclusivamente um ato técnico; será sim um ato ao mesmo tempo político-social, científico e técnico: político-social, na medida em que está comprometido com as finalidades sociais e políticas; científico, na medida em que não se pode planejar sem um conhecimento da realidade; técnico, na medida em que o planejamento exige uma definição de meios eficientes para se obter resultados.

Compete ao professor organizar intencionalmente as situações de ensino para que a aprendizagem seja significativa para o estudante. O plano de aula é um detalhamento do plano de ensino, um desdobramento de cada unidade temática organizado de forma lógica, especificando os objetivos, os procedimentos

metodológicos e avaliativos. Desse modo, ao elaborar o plano de aula, o professor considera, ou deveria considerar, aspectos como: a sua própria personalidade, as características psicossociais e cognitivas dos alunos, a epistemologia e metodologia adequada às características dos conteúdos a serem trabalhados, o conhecimento do contexto social dos alunos, etc. Tais elementos, segundo Moretto (2007), são fundamentais para um bom planejamento.

Ao findar as observações nas três turmas, solicitamos aos professores participantes da pesquisa que disponibilizassem seus planos de aula referentes aos conteúdos de Estatística. Esses planos foram elaborados no Sistema de Apoio ao Professor (SIAP). Cada professor possui uma conta e ali pode planejar suas aulas por turma, sendo que o sistema possui opções relacionadas com: expectativas de aprendizagem, conteúdos, metodologias e avaliações.

Dois dos professores disponibilizaram seus planos de aula (P1 e P2), ambos em formato digital. Por meio da análise desses planos, pudemos estabelecer uma comparação entre os conteúdos previsto no currículo referência e o que os professores propuseram para ser trabalhado em sala de aula, observando se os pressupostos críticos da educação eram seguidos de forma contextualizada.

#### **4.6 A sistematização dos dados**

Com o intuito de organizar os dados coletados para posterior análise, várias formas de sistematização foram utilizadas, de acordo com as necessidades da pesquisa. Assim, diariamente, ao fim das observações realizadas em sala de aula, as anotações feitas no diário de bordo foram transcritas em protocolos de registro (Apêndice C). Esses protocolos consistem no registro digital das aulas observadas e de notas reflexivas do observador, podendo ponderar sobre o que viu e fazer algumas reflexões a respeito. No total, foram consolidados 25 protocolos de registro, os quais foram separados em pastas específicas para análise.

Os dados produzidos nas entrevistas e grupos focais foram transcritos e separados em arquivos independentes. Para propiciar uma análise mais precisa desses dados, as três entrevistas e as respostas dos grupos focais foram colocadas em uma tabela do Microsoft Excel, a fim de facilitar a visualização conjunta das respostas e a comparação das ideias dos participantes das três turmas (Apêndices D e E).

Quanto aos documentos selecionados, datamos os arquivos referentes aos planos de aula cedidos pelos professores, a fim de organizá-los em forma sequencial, de acordo com as aulas lecionadas. Já o currículo do estado de Goiás, foi obtido através do site oficial da SEDUCE.

#### 4.7 A análise dos dados

Para analisar os dados desta pesquisa, utilizamos a análise de conteúdo, com base em Bardin (2011) e Franco (2005), pois essa técnica é apropriada para análise de observações, entrevistas, grupos focais e documentos. Esse instrumento de análise, segundo Franco (2005), se fundamenta em pressupostos de uma concepção crítica e dinâmica da linguagem, sendo entendida como uma construção da realidade de uma sociedade e sua expressão de existência humana. Essa linguagem, em determinados momentos históricos, tem a função de elaborar e desenvolver as representações sociais em um dinamismo de interações estabelecidas entre linguagem, pensamento e ação.

Bardin (2011, p. 48) define a análise de conteúdo, quanto ao seu funcionamento e objetivos, como:

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Em complemento a essa ideia, Guerra (2006, p. 62, grifo do autor) apresenta a análise de conteúdo em duas dimensões:

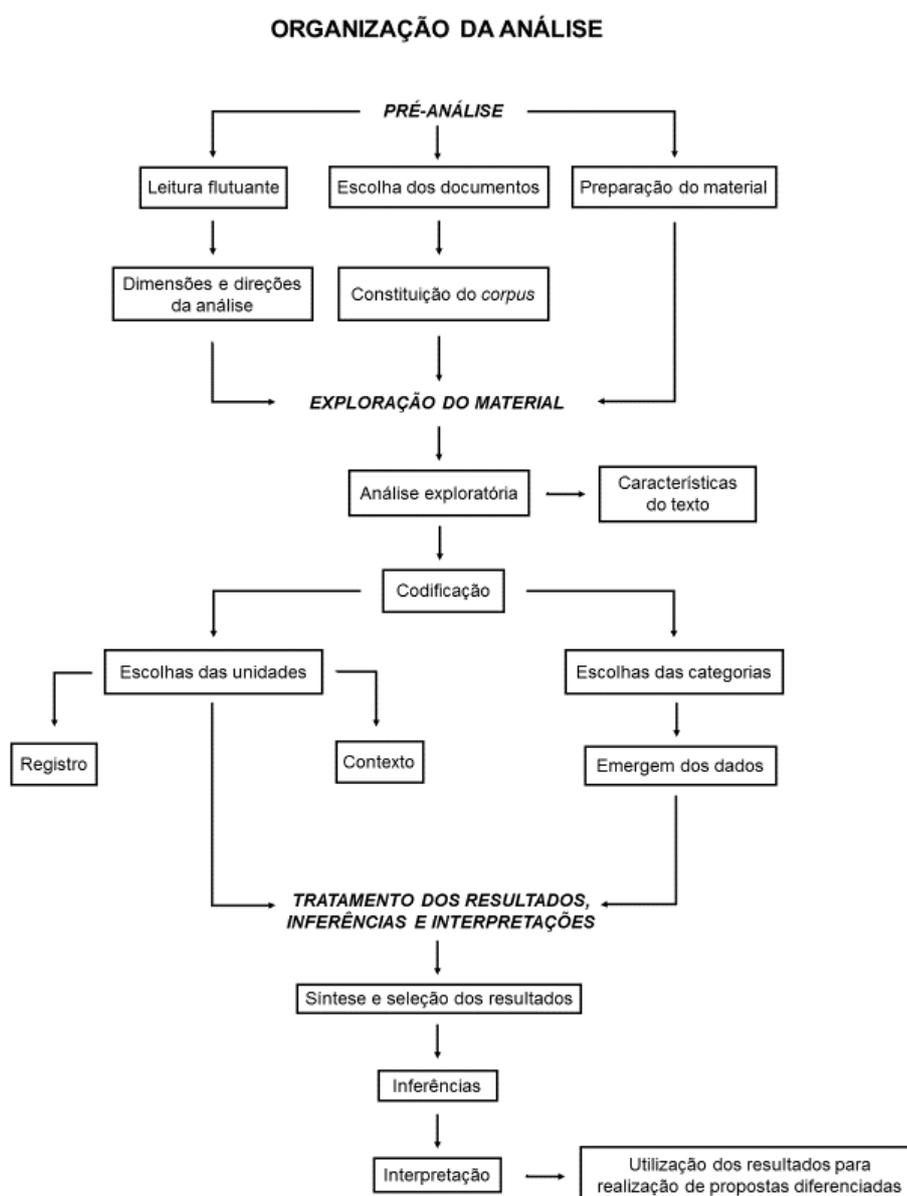
[...] uma *dimensão descritiva*, que visa dar conta do que nos foi narrado, e uma *dimensão interpretativa*, que decorre das interrogações do analista face a um objeto de estudo, com recurso a um sistema de conceitos teórico-analíticos cuja articulação permite formular as regras de inferência.

Desse modo, com base na análise de conteúdo, o pesquisador busca compreender características, estruturas ou modelos que estarão por trás das mensagens, além de entender o sentido da comunicação e buscar outro significado, outra mensagem, que seja possível ser vista de forma conjunta à primeira. Franco (2005) discute sobre a rica importância da fala humana, que permite grandiosas interpretações. Segundo a autora, é necessário que a análise parta dela, de sua manifestação, e não por meio dela, para que não ocorram equívocos em sua

interpretação. Logo, será possível identificar nas mensagens um conteúdo que seja manifesto, sendo ele explícito ou latente.

Em busca do desvelamento crítico das informações produzidas nesta pesquisa, a análise dos dados segue as orientações de Bardin (2011), que a organiza em três fases cronológicas, sendo: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados. Este último envolve a inferência e a interpretação, conforme esquema apresentado na figura 6.

Figura 6 – Esquema representativo da organização da análise.



Fonte: Adaptado de Bardin (2011).

A pré-análise, segundo Bardin (2011), consiste na organização da análise propriamente dita, sendo um dos primeiros contatos do pesquisador com os materiais coletados. É um momento de buscas iniciais, de intuições, de sistematização de ideias que irão compor o plano de análise. Essa fase se desenvolve com base em determinadas etapas, sendo que algumas delas foram percorridas nesta pesquisa, como:

- a) Leitura flutuante: consiste no estabelecimento de contato com os documentos que serão analisados, visando conhecer os textos e mensagens neles inclusos. Nesta pesquisa, realizamos a leitura e releitura de todos os dados coletados, a fim de captar as impressões, representações, conhecimentos e expectativas que deles poderiam emergir.
- b) Escolha dos documentos: os documentos de análise podem ser determinados *a priori* ou de acordo com os objetivos da pesquisa. Nessa etapa, após já ter estabelecido os objetivos da pesquisa, constituímos o corpus de análise com os documentos selecionados: o currículo referência, os planos de aula dos professores participantes, as observações em sala de aula, as respostas dadas nas entrevistas e os grupos focais.
- c) Preparação do material: antes de iniciar a análise, os materiais devem ser preparados para facilitar essa ação. Para esse fim, organizamos as transcrições das entrevistas e grupos focais em tabelas e deixamos os planos de aula, protocolos de registro e currículo referência ordenados em pastas.

Após a exploração inicial do material, surge a necessidade de codificá-lo para uma análise mais rigorosa do conteúdo. Essa codificação corresponde, segundo Bardin (2011, p. 133), a “transformação – efetuada segundo regras precisas – dos dados brutos do texto [...] que permite atingir uma representação do conteúdo ou da sua expressão”. A organização dessa codificação é compreendida com base em duas escolhas seguintes: as unidades de análise e as categorias.

As unidades de análise podem ser subdivididas em unidade de registro e unidade de contexto. A unidade de registro, segundo Franco (2005, p. 37), “é a menor parte do conteúdo, cuja ocorrência é registrada de acordo com as categorias levantadas”, ou seja, é a unidade que dá significado à codificação, que corresponde ao conteúdo considerado unidade de base. Ela pode ser: uma palavra, um tema, um

objeto, um referente, um personagem, um acontecimento ou um documento. Nesta pesquisa, as unidades de registro foram geradas a partir de temas.

Segundo Bardin (2011, p. 135), o tema é:

[...] a unidade de significação que se liberta naturalmente de um texto analisado segundo certos critérios relativos à teoria que serve de guia à leitura. O texto pode ser recortado em ideias constituintes, em enunciados e em proposições portadores de significações isoláveis.

Logo,

[...] Fazer uma análise temática consiste em descobrir os “núcleos de sentido” que compõem a comunicação e cuja presença, ou frequência de aparição, pode significar alguma coisa para o objetivo analítico escolhido (BARDIN, 2011, p. 135).

Nesta pesquisa, portanto, os eixos temáticos recortados para estudar as motivações, atitudes, valores e crenças dos sujeitos participantes foram obtidos por meio dos materiais de análise, constituindo as unidades de registro.

Já as unidades de contexto, são aquelas que vão imprimir significado às unidades de análise, sendo a parte mais ampla do conteúdo a ser analisado, ou seja, servirá como unidade básica para se compreender a codificação da unidade de registro. É relevante ressaltar que, independente de qual seja a forma de apresentação dessas unidades de contexto, é necessário que elas explicitem claramente o cenário a partir do qual as informações foram elaboradas, vivenciadas e transformadas em mensagens socialmente construídas, permitindo identificar o contexto específico de vivência e a forma como foram construídas (FRANCO, 2005; BARDIN, 2011).

Após serem definidas as unidades de análise, se estabelecem, por meio delas, as categorias de análise da pesquisa. Guerra (2006, p. 80) define categorização como “a identificação das variáveis cuja dinâmica é potencialmente explicativa de um fenômeno que queremos explicar”. Bardin (2011, p. 147), seguindo essa mesma linha de pensamento, define categorização como:

[...] uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. As categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão das características comuns destes elementos.

Essa etapa de estabelecimento das categorias é um dos pontos cruciais da análise de conteúdo, pois é a partir desse momento que a análise de toda a pesquisa

será delineada. Nesta pesquisa, as categorias foram estabelecidas a posteriori, ou seja, emergiram dos dados na medida em que eles foram sendo explorados.

O quadro a seguir apresenta os materiais, as unidades e as categorias de análise desta pesquisa.

Quadro 5 – Especificação dos materiais, unidades e categorias de análise.

Material de análise	Unidades de registro	Unidades de contexto	Categorias
Currículo Referência do Estado de Goiás	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreensão dos conceitos básicos e iniciais da Estatística (população, amostra, frequências relativa e absoluta);</li> <li>• Construção, leitura, interpretação e análise de dados (coleta, organização e representação) em gráficos e tabelas;</li> <li>• Resolução de problemas que envolvem medidas de tendência central (média aritmética, moda e mediana);</li> <li>• Números e operações;</li> <li>• Tratamento de informação.</li> </ul>	Currículo e seus desdobramentos nos planos de ensino.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expectativas de aprendizagem;</li> <li>• Eixos temáticos;</li> <li>• Conteúdos.</li> </ul>
Entrevista com os professores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O aproveitamento abaixo da média em Matemática devido à superlotação, desinteresse e ensino centrado no professor;</li> <li>• O paradoxo encantamento-medo em relação à Matemática: facilidade devido ao interesse versus aversão e obstáculo;</li> <li>• A Matemática trabalhada em sala de aula a partir da lousa, do cotidiano do trabalho e no laboratório de ciências;</li> <li>• A importância de relacionar a Matemática com a realidade dos alunos;</li> <li>• A Matemática vista como essencial devido sua observação no cotidiano;</li> <li>• Os conceitos iniciais da Estatística, a construção e análise de tabelas, e as medidas de tendência central trabalhadas em sala de aula;</li> <li>• A priorização dos conceitos estatísticos devido a adequação do currículo mínimo e a preparação para o ENEM.</li> <li>• A prova como principal instrumento de verificação da construção de conceitos estatísticos;</li> <li>• O estabelecimento de relações dos conceitos estatísticos com o cotidiano a partir da resolução de problemas e exemplos;</li> <li>• A elaboração de gráficos como auxílio para o estabelecimento de relações dos conceitos estatísticos;</li> <li>• Limitação dos materiais de trabalho;</li> <li>• “A escola orienta o que fazer e você tem que fazer dessa forma”;</li> <li>• “Faço de tudo para o aluno aprender”;</li> <li>• “Tento ter uma prática que não seja centrada em mim”;</li> </ul>	As unidades escolares e os sujeitos participantes da pesquisa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O ensino de Matemática;</li> <li>• A relação dos estudantes com a Matemática;</li> <li>• A metodologia de ensino de Matemática e a aprendizagem dos estudantes;</li> <li>• Vínculos do conteúdo matemático/estatístico com situações do cotidiano dos estudantes e a construção dos conceitos;</li> <li>• Conteúdos estatísticos e sua seleção;</li> <li>• A prática docente na visão dos professores.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O ato de desafiar os alunos;</li> <li>• O desenvolvimento de um trabalho eficaz para o aprendizado dos conteúdos pelos estudantes.</li> </ul>		
Grupo focal com os estudantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O aprendizado da Matemática para a realização de contas rápidas, vestibulares e ENEM, em situações do cotidiano e no mercado de trabalho;</li> <li>• A Matemática presente no contexto social e de trabalho dos estudantes;</li> <li>• Os conteúdos de Estatística presentes nos cálculos do IBGE e em pesquisas apresentadas em jornais, revistas e televisão.</li> <li>• Aplicação dos conteúdos estatísticos: gráficos e tabelas de jogos;</li> <li>• A Estatística presente no mundo do trabalho;</li> <li>• A leitura e interpretação de gráficos e tabelas como conteúdos essenciais para a formação dos estudantes;</li> <li>• A relevância da Estatística no mundo do trabalho e em concursos públicos e vestibulares;</li> <li>• O aprendizado sobre frequência relativa e absoluta, tabelas, gráficos e medidas de tendência central pelos estudantes;</li> <li>• A aprendizagem em Estatística por meio da construção de tabelas, resolução de exercícios e exemplos do cotidiano;</li> <li>• A importância da utilização de metodologias diferenciadas e práticas em Estatística pelo professor;</li> <li>• O anseio dos estudantes por uma Estatística trabalhada de forma dinâmica e aprofundada a partir de exercícios e exemplos práticos do cotidiano;</li> <li>• O interesse dos estudantes em aprender a Estatística a partir de metodologias e recursos diferenciados.</li> </ul>	As unidades escolares e os sujeitos participantes da pesquisa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A importância de aprender Matemática;</li> <li>• A relação entre os conteúdos matemáticos e o cotidiano;</li> <li>• A Estatística no cotidiano e o domínio de conceitos;</li> <li>• O sentido dos conteúdos estatísticos para a formação;</li> <li>• A metodologia de ensino e sua influência na aprendizagem;</li> <li>• Expectativas relacionadas ao ensino de Estatística.</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelo autor.

A terceira e última etapa da análise sugerida por Bardin (2011) é o tratamento dos resultados, com a inferência e interpretação. Nesse momento, os dados foram apresentados dialogicamente, à luz de teorias explicativas que serviram de suporte para nossas interpretações. Assim, inferências foram realizadas para chegar a interpretações claras e objetivas das descrições do objeto de estudo.

Segundo Franco (2005, p. 27),

[...] produzir inferências em análise de conteúdo tem um significado bastante explícito e pressupõe a comparação dos dados, obtidos mediante discursos e símbolos, com os pressupostos teóricos de diferentes concepções de mundo, de indivíduo e de sociedade.

Mediante o caminho metodológico explicitado neste capítulo, a análise dos dados produzidos na pesquisa será apresentada a seguir.

## CAPÍTULO 5

### COMPREENDENDO A REALIDADE INVESTIGADA

Este capítulo tem como finalidade apresentar e analisar os dados coletados e produzidos ao longo da pesquisa, visando compreender a realidade investigada. De acordo com a análise de conteúdo, eles foram sistematizados e interpretados. Utilizando a técnica de triangulação, cotejou-se o conteúdo do currículo referência do estado de Goiás, os planos de ensino dos professores, as observações realizadas in loco, as entrevistas com os professores regentes e os grupos focais realizados com os estudantes.

#### **5.1 O currículo referência do estado de Goiás e sua interlocução com os planos de ensino dos professores**

O currículo é elaborado em um contexto distinto da prática cotidiana. Possui uma cultura própria, com finalidades escolares, e presta um serviço peculiar à socialização e à reprodução. Segundo Sacristán (2000), o currículo, em seu conteúdo e na forma como se apresenta, é uma opção historicamente configurada, que se consolidou em um determinado enredo cultural, político, social e escolar, e está carregado de valores e pressupostos a serem decifrados.

Ao analisar o currículo referência do estado de Goiás, observamos que ele foi elaborado com base nas orientações e diretrizes curriculares nacionais, tendo a participação de professores selecionados pela secretaria de educação do estado para apreciar e validar previamente o documento (GOIÁS, 2012). Isso deixa claro que “foram objetivamente reduzidas as margens de participação das escolas e dos professores na concepção e na gestão do currículo” (ESTEVES, 2015, p. 327). Desse modo, é possível inferir que o documento se aproxima do que Sacristán (2000) define como “currículo prescrito”, ou seja, aquele que estabelece previamente como deve ser seu conteúdo e sua organização, principalmente na escolaridade obrigatória. Esse currículo faz parte do sistema de ensino e serve como um norteador para a organização didática e elaboração de materiais pedagógicos. Seria necessário, portanto, o reconhecimento de que o professor decide com base em seu contexto, levando em consideração o aluno e o conhecimento, e, por conseguinte, de sua valorização no âmbito das decisões curriculares.

De forma resumida, podemos dizer que a internacionalização das políticas e diretrizes para a educação, com base na racionalidade econômica, incide nas finalidades educacionais, na legislação, no currículo e nos procedimentos pedagógico-didáticos. Seguindo esse ordenamento, o currículo referência do estado de Goiás é estabelecido pelo sistema de ensino, não sendo construído pelos agentes que fazem a escola cotidianamente.

No que diz respeito ao ensino médio, observa-se que, no currículo do estado de Goiás, a Estatística é abordada no 2º bimestre da 3ª série, juntamente com a Matemática Financeira, conforme a figura 7.

Figura 7 – Currículo Referência da 3ª série do Ensino Médio do estado de Goiás.

3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO			
	EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM	EIXOS TEMÁTICOS	CONTEÚDOS
2º BIMESTRE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compreender os conceitos básicos de estatística: população, amostra, frequência absoluta e frequência relativa;</li> <li>Interprete dados e informações estatísticas expressas em tabelas e/ou gráficos.</li> <li>Resolver problemas que envolvam coleta, organização e representação de dados;</li> <li>Construir, ler e interpretar histogramas, gráficos de linhas, de barras e de setores;</li> <li>Resolver problemas envolvendo o cálculo da média aritmética, mediana e moda.</li> <li>Efetuar cálculos de porcentagem, juros simples e juros compostos;</li> <li>Resolver problema que envolva porcentagem;</li> <li>Distinguir os juros simples dos compostos, aplicando em situações problemas;</li> <li>Identificar a utilização dos conceitos da matemática financeira na vida diária comercial;</li> <li>Utilizar os conceitos de matemática financeira para resolver problemas do dia-a-dia.</li> </ul>	Números e Operações	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estatística</li> <li>Matemática financeira</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências;</li> <li>Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos;</li> <li>Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos;</li> <li>Identificar o gráfico que representa uma situação descrita em um texto;</li> <li>Construir, ler e interpretar histogramas, gráficos de linhas, de barras e de setores;</li> <li>Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos;</li> <li>Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.</li> </ul>	Tratamento de Informação	

Fonte: Goiás (2012).

Ao observar o currículo referência do estado de Goiás, percebe-se que, em termos do cumprimento de cronograma, a Estatística é apresentada de forma antagônica às recomendações do PCN+ Ensino Médio, pois ela aparece somente na 3ª série. A sugestão do PCN+ visa contribuir com uma aprendizagem em espiral, ou seja, de modo que possibilite o conhecimento sobre o objeto de estudo de forma gradativa. Já a maneira como os conteúdos são propostos pelo currículo referência induz os professores a trabalhar de forma estanque, sem estabelecer uma relação entre a Estatística e outros conteúdos e áreas do conhecimento.

O PCN+ Ensino Médio orienta que a Estatística seja trabalhada em duas séries distintas, sendo as duas primeiras. No primeiro ano, seria trabalhada a descrição de

dados e as representações gráficas, e, no segundo, a análise de dados (BRASIL, 2002). A última série desse triênio seria um momento de ampliação dos aprendizados das séries anteriores, permitindo ao aluno aprofundar sua compreensão sobre a Matemática, a Estatística, e utilizar os conhecimentos adquiridos para realizar análises e intervenções na realidade.

De acordo com o currículo referência, há abertura para incluir diferentes realidades sociais, históricas e culturais, a serem ampliadas pelo professor mediante especificidades e peculiaridades relacionadas à realidade escolar (GOIÁS, 2012). Contudo, por meio das observações realizadas nas três turmas, percebe-se que essa possibilidade se torna bastante difícil, pois a quantidade de conteúdo a ser trabalhado em um bimestre não permite que essa ampliação seja feita pelos professores, visto que exigências externas obrigam esses profissionais a cumprirem todo o currículo em tempo hábil para a realização de avaliações de larga escala. Dessa maneira, “a imposição cognitiva decorrente do currículo prescritivo leva à mecanização das aprendizagens e a desvalorização e intensificação do trabalho dos professores” (LIBÂNEO; SILVA, 2016, p. 53).

A seguir, daremos continuidade à análise dos documentos anunciados, utilizando as categorias neles estabelecidas: Expectativas de aprendizagem; Eixos temáticos; e Conteúdos.

#### 5.1.1 Expectativas de aprendizagem

As expectativas de aprendizagem são apresentadas no currículo referência em frases iniciadas com verbos no infinitivo, o que as aproximam dos objetivos de aprendizagem a serem alcançados pelos estudantes. Espera-se, portanto, a compreensão dos conceitos básicos da Estatística e de outros conteúdos, como construção, leitura, interpretação e análise de gráficos e tabelas, e medidas de tendência central (GOIÁS, 2012).

Ao analisar os planos de ensino dos professores, notamos que todas as expectativas estabelecidas no currículo referência são elencadas, porém sem uma linha sequencial de organização, conforme são apresentadas no currículo. Por exemplo, P1 institui como expectativa da primeira aula de Estatística “analisar informações em gráficos e tabelas”, e P2, “compreender os conceitos básicos da Estatística”. Existem algumas razões que podem ter levado os professores a planejar

os conteúdos de forma não sequencial, tais como: trabalhar os conteúdos inicialmente de forma analítica, e, assim, ir trazendo os principais conceitos estatísticos que ali estão agregados; não querer seguir o currículo, como forma de subversão às imposições colocadas pelo sistema; ou, até mesmo, não ter realizado o planejamento antecipadamente, não observando essa sequência.

Contudo, ao verificar os protocolos de registro das observações das aulas, constatamos que nenhum dos professores seguiu o que planejaram. P1 iniciou com os conceitos básicos da Estatística, seguindo o livro didático *Novo Olhar - Matemática*, de Joamir Sousa; e P2, que foi coerente com o currículo em seu planejamento, iniciou a primeira aula com medidas de tendência central. Esse desencontro entre o planejado e o desenvolvido em sala de aula perpassa os planos de ensino dos dois professores em questão, que também acabam misturando expectativas referentes à Matemática Financeira com as destinadas à Estatística.

Hoffmann (2001) discute a importância de o professor organizar e planejar suas atividades diárias, reiterando que, com base nisso, esse profissional conseguirá refletir sobre suas ações pedagógicas e metodológicas, bem como estabelecer uma sequência de conteúdos. Esse descompasso entre o planejamento e a ação pedagógica nos permite inferir que eles não foram elaborados com antecedência. Ao solicitarmos o planejamento no período de observação, os professores informaram que ainda não haviam planejado e nem cadastrado no sistema, confirmando nossa conjectura.

As expectativas de aprendizagem do currículo referência foram cotejadas com as concepções da educação estatística, e verificamos que todas elas contemplam os três enfoques: literacia estatística, raciocínio estatístico e pensamento estatístico.

O pensamento estatístico é “o modo que os estatísticos têm de pensar e resolver os problemas” (PFANNKUCH; WILD, 1999, p. 232), tendo como um de seus elementos essenciais a existência da variabilidade (PFANNKUCH; WILD, 2004). O primeiro passo para se buscar a aprendizagem do aluno é conscientizá-lo de que a variabilidade existe e está sempre presente nos dados estatísticos. Pfannkuch (1997) afirma que a variabilidade é a base para o ensino de Estatística, e, para isso, constrói o triângulo epistemológico, que relaciona a variabilidade com o mundo real e o modelo estatístico. Um dos lados desse triângulo é a variabilidade, o outro é o modelo estatístico e as ferramentas estatísticas, e o último, a situação real ou o contexto a ser

interpretado, conforme mostra a figura 8.

Figura 8 – Triângulo epistemológico de Pfannkuch.



Fonte: Adaptado de Pfannkuch (1997, p. 410).

O triângulo indica que a combinação entre esses três componentes é essencial para se conceituar a variabilidade, sendo essa a ligação entre as ferramentas estatísticas e o contexto interpretativo. Nesse caso, sem variabilidade, o triângulo não se mantém, e, dessa forma, não há possibilidade de se pensar em aplicações das ferramentas estatísticas no cotidiano. Ao lidar com coleta, organização e representação de dados, os estudantes começam a realizar inferências, mesmo que de forma intuitiva. Considerar a variabilidade desses dados requer habilidade para que se possam compreender as causas, as fontes e como agir, quando ela pode ser ignorada, planejada ou controlada (MALARA, 2008).

Compreender os conceitos básicos da Estatística, ler e interpretar gráficos e tabelas, e resolver problemas que envolvem as medidas de tendência central são expectativas presentes no currículo referência, que, se planejadas, podem vir a propiciar o desenvolvimento do pensamento estatístico, do raciocínio estatístico e da literacia estatística. Ao lidar com situações em que há uma população a ser analisada, uma amostra dessa população e a frequência de uma determinada característica, a literacia estatística pode ser explorada pelos professores e estudantes por meio da leitura, compreensão, interpretação e análise dos textos e dos dados estatísticos. Além disso, pode ocorrer o entendimento de conceitos e símbolos próprios da Estatística, conforme discutido por Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013).

Quanto à questão da resolução de problemas que envolvem as medidas de tendência central e a coleta, organização e representação de dados, vê-se que, novamente, a literacia estatística é explorada no currículo, assim como o raciocínio estatístico, possibilitando ao estudante raciocinar a partir de ideias estatísticas, encontrando sentido em utilizar conceitos ao relacionar dados, fazer cálculos e interpretar resultados. Lopes e Carvalho (2005) defendem um ensino de Estatística baseado na problematização, visto que permite aos alunos compreender os resultados de determinado problema e realizar processos de coleta, organização, interpretação e representação de dados que tenham ligação com seus contextos.

No currículo referência, também é possível verificar o pensamento estatístico, o raciocínio estatístico e a literacia estatística na leitura, interpretação e análise de gráficos e tabelas, e na utilização desses dados para realização de inferências, construção de argumentos e resolução de problemas. O pensamento estatístico é desenvolvido pelos estudantes, conforme Mallows (1998), ao relacionarem esses dados com situações concretas, quando, ao associá-las ao contexto do problema em questão, busca-se escolher quais as ferramentas estatísticas necessárias para sua descrição e interpretação. Ou seja, essas expectativas possibilitam aos estudantes enxergar a situação de maneira global, sendo possível compreender seus porquês, suas relações e variações, e explorar os dados. Ademais, os textos, tabelas e gráficos prescrevem e geram questões não previstas inicialmente.

Podemos dizer que, embora as expectativas de aprendizagem referentes à Estatística, elencadas no currículo referência do estado de Goiás, estejam confluentes com os três enfoques propostos pela educação estatística, elas não estão sendo alcançadas em sala de aula, principalmente devido ao empacotamento do currículo pelo governo estadual. Ao discutir o papel do professor nesse sistema de empacotamento do currículo, Apple (1989) afirma que ele se torna um coadjuvante, tendo que seguir o documento que lhe é imposto pelo sistema educacional, não conseguindo estabelecer relação dos conteúdos curriculares com o contexto real dos estudantes. E isso foi observado nos professores sujeitos desta pesquisa, que acabam desempenhando o papel de reprodutores de um currículo imposto, do qual não tiveram chance de participar de sua elaboração. Esses professores são obrigados a cumprirem-no em um prazo exíguo, atendendo dispositivos de avaliação externa, por meio de práticas de mercadorização curricular, sem nenhuma autonomia. Desse

modo, os estudantes não conseguem assumir uma postura crítica e autônoma perante os conteúdos estatísticos, que são trabalhados de forma descontextualizada.

Assim, tanto os professores quanto os alunos sujeitos desta investigação se distanciam cada vez mais do que Giroux (1997) reconhece como intelectuais transformadores. A busca pela emancipação, democracia participativa e dialogicidade com a sociedade sequer é cogitada em meio às ações desenvolvidas por eles em sala de aula.

### 5.1.2 Eixos temáticos

Eixo temático é um conjunto de temas que norteia o planejamento e orienta um determinado trabalho, operando como um suporte ou guia, gerando questões relacionadas a determinado assunto e articulando-o com outros. Cada eixo temático é um campo de interesse com organização em termos de linguagens, conceitos, procedimentos e, especialmente, objetos de estudo (BRASIL, 2002). No que se refere à Matemática do ensino médio, os eixos se dividem em três, e devem ser trabalhados de forma sincrônica nas três séries, sendo eles: álgebra: números e funções; geometria e medidas; e análise de dados (no qual a Estatística é contemplada) (BRASIL, 2002).

Em 2006, o Ministério da Educação publicou as Orientações Curriculares para o Ensino Médio, com o objetivo de estabelecer o diálogo entre professor e escola a respeito da prática docente. Nessas orientações, os eixos temáticos podem ser divididos em quatro blocos, sendo eles: números e operações; funções; geometria; e análise de dados e probabilidade. A Estatística está presente em dois desses eixos: números e operações, e análise de dados e probabilidade. O documento deixa a recomendação de que os conteúdos constantes dos blocos não devem ser trabalhados de forma estanque, mas sim de maneira articulada.

Ao analisar o currículo referência do estado de Goiás, na parte que contempla a Estatística, verificamos a existência de dois eixos temáticos: números e operações, e tratamento de informação. Esse dado permite inferir que o currículo referência não se adequou aos eixos propostos pelo PCN+ Ensino Médio (BRASIL, 2002) e pelas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006).

No entanto, observando as referências utilizadas na elaboração do currículo de Matemática, percebemos que o PCN+ Ensino Médio e as Orientações Curriculares

para o Ensino Médio sequer são mencionados, logo, deduzimos a sua não utilização. Entre as referências, encontram-se documentos produzidos pela secretaria de educação do estado de Goiás, a matriz referência do ENEM, que visa o alcance de habilidades pelos estudantes, e os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o ensino fundamental (BRASIL, 1998).

Nesse último documento, constatamos que os eixos temáticos são quatro: números e operações; espaço e forma; grandezas e medidas; e tratamento de informação. Logo, podemos concluir que, ao elaborar o currículo do ensino médio, os autores não se atentaram aos eixos temáticos referentes a essa fase da educação básica, categorizando as expectativas de aprendizagem referentes à Estatística em eixos temáticos que condizem ao ensino fundamental.

Quando analisamos os planos de ensino dos professores, verificamos que os eixos temáticos não aparecem em seus planejamentos. Ao ter acesso ao sistema online de planejamento, o SIAP, constatamos que o professor seleciona o eixo temático com o qual pretende trabalhar antes de escolher as expectativas de aprendizagem e os conteúdos que irá abordar naquela aula. Essa consulta ao SIAP permite afirmar que os professores têm acesso aos eixos temáticos ao prepararem suas aulas, porém de forma técnica.

### 5.1.3 Conteúdos

Sabemos que, na maioria das vezes, o currículo chega até o professor totalmente elaborado, cabendo a ele a difícil tarefa de flexibilizá-lo para que possa alcançar os estudantes de forma significativa. Sacristán (2000, p. 165) reconhece que, na atividade pedagógica relacionada ao currículo, “o professor é um elemento de primeira ordem na concretização desse processo”, possuindo a grande responsabilidade de traduzi-lo na prática, e, dessa forma, podendo inclusive alterá-lo no contexto de ensino.

Libâneo (1994) acrescenta que escolher os conteúdos é um aspecto relevante no planejamento, e, quanto mais ordenado e esquematizado estiver, mais os alunos entenderão a sua importância social. Logo, a seleção e organização dos conteúdos não podem configurar uma mera listagem.

Observando o currículo referência, na parte em que a Estatística é mencionada, a opção de conteúdo a ser selecionada pelo professor é simplesmente “Estatística”. Juntamente a esse conteúdo, aparece a “Matemática Financeira”, que também é trabalhada nesse mesmo bimestre, conforme já descrito. Como os planejamentos realizados pelos professores participantes desta pesquisa são elaborados virtualmente, na plataforma SIAP, todos os tópicos que constituem um plano de aula já são pré-definidos pelo sistema, cabendo ao professor selecionar entre as opções disponíveis. Assim, no 2º bimestre, cabe aos professores somente selecionar “Estatística” e “Matemática Financeira” como conteúdo, conforme constatado no plano de ensino de P1 e P2, mas, muitas vezes, eles se confundem, colocando o conteúdo de Estatística nas expectativas de aprendizagem de Matemática Financeira, ou o inverso, conforme mostra a figura 9.

Figura 9 – As expectativas de aprendizagem e o conteúdo.

**SEDUCE** GOVERNO DE GOIÁS | Conteúdos Planejados

Escola: \_\_\_\_\_  
 Disciplina: MATEMÁTICA  
 Professor: \_\_\_\_\_  
 Composição: Ensino Médio Serie: 3ª Série Turma: \_\_\_\_\_ Turno: Noturno

Aula	Expectativas de Aprendizagem	Conteúdos	Metodologia	Avaliação
3 MAI	Compreender os conceitos básicos de estatística: população, amostra, frequência absoluta e frequência relativa	Estatística	aulas expositivas e dialogadas; Atividades lúdicas	O aluno será avaliado através da participação e envolvimento com as aulas; iniciativa, criatividade e esforço; desempenho nas atividades
4 MAI	Construir, ler e interpretar histogramas, gráficos de linhas, de barras e de setores	Estatística	aulas expositivas e dialogadas; resolução de situações problemas; Resolução de atividades do livro didático	iniciativa, criatividade e esforço; participação e desempenho
5 MAI	Distinguir os juros simples dos compostos, aplicando em situações problemas	Estatística	Caderno Educacional; resolução de atividades lógico matemático; Trabalho em apostilas com exercícios revisionais	participação e desempenho; iniciativa, criatividade e esforço
9 MAI	Distinguir os juros simples dos compostos, aplicando em situações problemas	Estatística	aulas demonstrativas; resolução de situações problemas	O aluno será avaliado através da participação e envolvimento com as aulas; participação e desempenho; escrita individual
10 MAI	Efetuar cálculos de porcentagem, juros simples e juros compostos	Estatística	Atividades lúdicas; aulas expositivas e dialogadas	O aluno será avaliado através da participação e envolvimento com as aulas; desempenho nas atividades
11 MAI	Identificar a utilização dos conceitos da matemática financeira na vida diária comercial	Estatística	aulas expositivas e dialogadas; Atividades lúdicas; Atividades escritas; Resolução de atividades do livro didático	O aluno será avaliado através da participação e envolvimento com as aulas; desempenho nas atividades

Fonte: Plano de Ensino (2017, grifo nosso).

É possível inferir que esses equívocos ocorrem devido ao planejamento ser feito às pressas, assim, alguns aspectos acabam passando despercebidos pelos professores. Em alguns casos, outros conteúdos matemáticos aparecem em meio ao planejamento, mesmo que não sejam específicos daqueles conteúdos, como é o caso da porcentagem. Durante uma das entrevistas semiestruturadas realizadas com os professores, P1 afirma priorizar a porcentagem ao realizar seu planejamento bimestral

referente à Estatística, visto que esse conteúdo possui grande relevância para um bom entendimento de alguns conceitos específicos e resolução de problemas referentes à Estatística.

*Sobre a Estatística, eu acho importante a porcentagem [...] (P1).*

Foi possível verificar também, por meio das respostas dadas pelos alunos nos grupos focais, que muitos tiveram dificuldade de diferenciar os conteúdos de Estatística dos de Matemática Financeira, por serem trabalhados em um mesmo bimestre. Ao perguntarmos aos estudantes sobre quais conteúdos estatísticos poderiam utilizar em situações do cotidiano, os que consideravam ter aprendido e que julgavam ser essenciais para a sua formação, quase metade citou ter aprendido porcentagem e juros, sendo o primeiro um conceito explorado de forma mais abrangente em Matemática Financeira e o segundo um conceito próprio desse conteúdo.

*Consigo utilizar no meu trabalho, no mercado quando vou fazer compras, em lojas. Uso porcentagem e juros. (Aluno da turma B).*

Outro aspecto a ser ressaltado é que nem todos os conteúdos estatísticos propostos nas orientações e diretrizes curriculares para o ensino médio compõem o currículo referência do estado de Goiás. Apesar da vasta quantidade de conteúdos relacionados à Estatística constante no referido currículo, as medidas de dispersão (desvio padrão, variância e desvio médio) não são mencionadas no documento. Possivelmente, a não inclusão desses conceitos no currículo se deve ao fato deles demandarem um tratamento minucioso em suas análises e os conteúdos estatísticos serem obrigatoriamente trabalhados em um único bimestre, o que demandaria ainda mais tempo, considerando a quantidade de conteúdo que é necessário trabalhar durante o ensino médio. A complexidade desses conceitos não permitiria a realização das análises e testes comparativos que eles demandam.

Ademais, as orientações curriculares reiteram que, ao se trabalhar com Estatística no ensino médio, é necessário intensificar a compreensão sobre as medidas de posição (média, moda e mediana) e as medidas de dispersão (desvio médio, variância e desvio padrão), abordadas de forma mais intuitiva no ensino fundamental (BRASIL, 2006). Além disso, é necessário que os estudantes saibam obter médias e avaliar desvios de conjuntos de dados ou informações de diferentes

naturezas, utilizando essas informações para fazer inferências sobre situações vivenciadas por eles em seus contextos (BRASIL, 2002).

Ainda que as medidas de dispersão não estejam contempladas no currículo referência do estado de Goiás, observamos que P1 trabalhou o conteúdo em sala de aula. Embora de forma totalmente descontextualizada, o professor apresentou aos alunos as fórmulas do desvio médio, da variância e do desvio padrão, e propôs exercícios mecânicos, de mera substituição de dados na fórmula, não demandando que os alunos pensassem nos resultados, na variação e nos desvios que viriam a realizar em determinado contexto.

Após analisar o currículo referência do estado de Goiás, é possível inferir que ele é pautado na racionalidade técnica, distante de uma perspectiva crítica de aprendizagem. Nele, não é possível verificar indícios de uma construção de significados sociais e valores culturais que tenha ligação com a vida dos estudantes, visto que não é flexível para alteração e busca de coerência com a realidade na qual se desenvolve o processo educativo.

Características como aceitação, ajuste e adaptação, presentes no currículo referência do estado de Goiás, são apresentadas por Silva (2001), ao realizar um contraste entre esse modelo tradicional e técnico de currículo com aqueles baseados em teorias críticas da aprendizagem. Esse último tipo de concepção de currículo leva em consideração o questionamento, a desconfiança, a transformação da realidade e a luta pela emancipação humana, com base nos conteúdos que compõem o documento, particularidades inexistentes no currículo referência do estado de Goiás.

Essas constatações nos fazem refletir sobre os fenômenos curriculares e o modo como ocorrem nas condições concretas de realização do ensino. Assim, nos leva a defender um currículo que seja pautado na criticidade, que se relacione com o contexto social e cultural dos estudantes, que possibilite uma prática educacional que seja emancipatória, que identifique e elimine elementos que induzam a repressão (MOREIRA, 1989). Nessa perspectiva, os conteúdos não são dados como prontos e inquestionáveis, mas selecionados com base na indagação, isto é, do por que estes e não outros, desmitificando a ideia de neutralidade e evidenciando que há interesses hegemônicos subjacentes às políticas curriculares.

## **5.2 Uma triangulação entre as observações realizadas em sala de aula, os planos de aula dos professores e o currículo referência do estado de Goiás**

Ao observar os planos de ensino dos professores e as aulas nas quais esse planejamento deveria ter sido colocado em ação, percebemos algumas incoerências. Quanto aos três enfoques da educação estatística (literacia estatística, pensamento estatístico e raciocínio estatístico), notamos que, embora os professores P1 e P2 tenham descrito no plano todas as expectativas que poderiam ser exploradas, elas não foram trabalhadas de modo a levar os estudantes ao desenvolvimento dos três enfoques.

Quanto à primeira expectativa constante do currículo referência do estado de Goiás, que é “compreender os conceitos básicos da estatística: população, amostra e frequência absoluta e relativa” (GOIÁS, 2012), observamos que ela foi contemplada, tanto no plano de ensino quanto na primeira aula de Estatística ministrada por P1. Porém, alguns desses conceitos foram apresentados aos alunos de forma bastante superficial, não dialogando com o contexto deles, pois, ao definir o conceito de população, o professor utilizou como exemplo o Conselho Federal de Medicina, e para a amostra, o Conselho Regional de Medicina. O professor P2, apesar de ter indicado em seu plano de ensino que trabalharia essa expectativa na primeira aula, não apresentou nenhum desses conceitos nessa ou nas aulas seguintes do bimestre em questão.

Embora P3 não tenha disponibilizado seus planos de ensino, pudemos verificar, por meio das observações realizadas em sala de aula, que o conteúdo de Estatística foi iniciado de forma bastante contextualizada. Os conceitos básicos foram abordados de acordo com o contexto dos estudantes, isto é, ao conceituar população e amostra, utilizou como exemplo as turmas de 3ª série do colégio e a própria sala de aula, respectivamente, sendo essa um subconjunto e parte representativa da população.

Nesse sentido, pensamos que uma proposta envolvendo a literacia estatística poderia ter sido desenvolvida em sala de aula pelos três professores, por meio de textos em que os estudantes pudessem identificar o que seria a população e a amostra naquela situação. Além disso, ao trabalharem a literacia estatística, os estudantes poderiam compreender o que aqueles dados contidos nos textos e situações problemas representariam naquele determinado contexto, que poderia ser o próprio contexto deles ou outro mais amplo, além de perceber e identificar as simbologias e

terminologias próprias da Estatística, conforme discutido por Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013).

Com relação às expectativas de aprendizagem que se reportam a interpretação, construção, leitura, resolução de problemas, inferências e análises de dados e informações estatísticas expressas em tabelas, gráficos e histogramas, todas essas expectativas foram elencadas nos planos de ensino dos professores. P1 e P3 trabalharam alguns dos conteúdos referentes a essas expectativas em sala de aula, mas de forma totalmente contrária ao proposto no currículo e aos enfoques da educação estatística.

P1 deu uma ideia geral aos alunos dos elementos que constituem uma tabela, como título, cabeçalho, fonte, entre outros, mas não trabalhou a construção de tabelas e gráficos em sala de aula, pois estes já vinham prontos nos exercícios do livro didático utilizado. Esses exercícios demandavam pouca interpretação e análise por parte dos alunos, que, muitas vezes, obtinham as respostas através do próprio professor, que, com pouca paciência para explicar um caminho para os alunos pensarem a respeito dos exercícios, ou “para não perder muito tempo da aula”, como afirmou várias vezes em sala de aula, já dava as respostas prontas aos estudantes.

Observamos que P3 também iniciou a explicação desses conteúdos comentando sobre os elementos constituintes de uma tabela. Em seguida, construiu uma tabela com os alunos, mas que não condizia com um assunto próximo a eles e não foi utilizada em nenhum exercício. Quanto aos gráficos, P3 pediu que os estudantes pesquisassem em casa o que era um gráfico e os seus tipos (barras, colunas e setores), e levassem na próxima aula para discussão. Na aula seguinte, P3 desenhou um gráfico sobre a quantidade de habitantes da região sudeste do país e passou algumas questões referentes a ele. Depois, explicou de forma superficial as informações do gráfico e respondeu as questões propostas, decorrentes de um livro didático, sem nenhuma participação dos alunos. Nesse momento, P3 teve a oportunidade de contextualizar esses conceitos em sala de aula, recolhendo informações dos alunos presentes, e construir uma tabela e um gráfico a partir desses dados. Assim, ao trabalharem com essas informações, os estudantes possivelmente conseguiriam encontrar significado e utilidade nesse conteúdo (VASCONCELOS, 2008), ainda mais por visualizarem dados referentes às suas vidas.

Já o professor P2 não trabalhou esses conteúdos em sala de aula, trazendo somente uma tabela, contida em um exercício do livro didático, que apresentava

dados com os quais calculou a média e mediana. Nesse momento, P2 leu de forma superficial as informações contidas na tabela e pediu que os alunos a anotassem em seus cadernos. Os alunos, não entendendo a intenção de P2, somente fizeram o que havia sido pedido.

Considerando essas expectativas, avaliamos que situações problemas poderiam ter sido colocadas pelos professores em sala de aula para que os enfoques da educação estatística pudessem ser melhor compreendidos pelos estudantes. Dessa forma, ao terem contato com situações problemas que envolvam gráficos e tabelas, seja para interpretar ou construir, os estudantes passam a atingir o maior dos níveis de literacia estatística, propostos por Watson e Callingham (2003), que é o “matematicamente crítico”. Para chegarem nesse nível, os estudantes já possuem uma familiaridade maior com os dados apresentados em uma tabela, conseguem utilizar terminologias estatísticas simples de forma correta, fazem cálculos básicos a partir de tabelas e gráficos, e conseguem fazer conclusões de algumas situações apresentadas a partir dos dados. Então, para alcançar esse nível maior, o aluno já possui uma habilidade matemática e estatística sofisticada e uma postura crítica diante dos questionamentos do contexto social em que habita, conseguindo justificar suas conclusões acerca dos resultados encontrados em suas pesquisas estatísticas. Além disso, ele consegue pensar estatisticamente de forma mais à frente do que é proposto pelo professor em sala de aula, tendo uma visão completa dos contextos representados a partir dos gráficos e tabelas, considerando outras possíveis interpretações.

Quanto à resolução de problemas que envolvem o cálculo das medidas de tendência central, todos os professores trabalharam os conceitos de média aritmética, moda e mediana em sala de aula, mas não por meio de problemas contextualizados, conforme orientava a expectativa do currículo referência do estado de Goiás. Esses três conceitos foram trabalhados com base em exercícios mecânicos, muitas vezes sem enunciados e com dados aleatórios. Os professores apresentaram as fórmulas e como utilizá-las, e muitos dos exercícios propostos consistiam em simples substituição dos dados nas fórmulas.

De acordo com Santana (2012, p. 13),

A aprendizagem da Estatística possui significados que ultrapassam em muito uma prática fundamentada na repetição de exercícios padrão, na qual há o predomínio dos aspectos matemáticos da Estatística, com uma utilização

formal e mecanicista de suas noções e técnicas e total abandono da casualidade.

Assim, consideramos que os exercícios propostos pelos professores participantes desta pesquisa,

[...] pouco têm a ver com a realidade social dos estudantes, não permite que o processo contribua para o desenvolvimento da criticidade, a apreensão de ideias fundamentais do pensamento estatístico, nem o reconhecimento da importância da Estatística para a sociedade. (SANTANA, 2012, p. 13).

Nesse caso, um trabalho contextualizado, levando em consideração as medidas de tendência central e problemas do cotidiano dos alunos, poderia ter sido realizado em sala de aula, observando os enfoques da educação estatística. O raciocínio estatístico viria a ser contemplado ao apresentar problemas estatísticos aos estudantes e direcioná-los a conceber os principais conceitos e resoluções, além de construir argumentos acerca desses resultados. Dessa forma, os estudantes podem se apropriar de dados e desenvolver esse raciocínio sobre: os dados e sua representação; as medidas estatísticas, ao compreendê-las em um conjunto de dados; a incerteza, realizando julgamentos e interpretações de diferentes situações; as amostras, entendendo sua relação com a população analisada e compreendendo como ela é representativa; e, ainda, as associações, ao conseguir julgar e interpretar as relações entre as variáveis estatísticas em tabelas e gráficos (GARFIELD; GAL, 1999; CAMPOS, 2007).

O pensamento estatístico também poderia ser desenvolvido em meio às práticas em sala de aula. Nesse caso, os estudantes poderiam ser levados a refletir sobre determinada situação problema, interpretar os dados desse problema, e, então, encontrar possíveis soluções plausíveis da questão. Nessa linha de raciocínio, Pfannkuch e Wild (2004) apresentam cinco tipos de pensamento que os estudantes podem desenvolver ao terem contato direto com problemas estatísticos contextualizados, sendo eles: o reconhecimento da necessidade de dados, a transnumeração, a consideração de variação, o raciocínio com modelos estatísticos e a integração contextual da Estatística.

Quanto aos conteúdos estatísticos, constatamos que as medidas de dispersão não estão contempladas no currículo referência do estado de Goiás, sendo que esse conteúdo está prescrito nas orientações e parâmetros curriculares nacionais como necessário para a formação dos estudantes. Mesmo não estando presente no

currículo, observamos que P1 trabalhou o conteúdo em sala de aula, conforme já mencionado anteriormente.

O fato de os três professores terem planejado suas aulas elencando as expectativas de aprendizagem referentes à Estatística e tê-las desenvolvido de forma divergente em sala de aula nos instiga a algumas reflexões. Primeiramente, é necessário considerar as condições de trabalho desses professores, isto é, se possuem uma situação favorável quanto a recursos didáticos e tempo hábil para trabalhar os conteúdos em sala de aula, desenvolvendo, assim, a literacia estatística, o pensamento estatístico e o raciocínio estatístico. Além disso, é importante considerar a formação desses professores, pois, muitas vezes, eles acabam concluindo a formação sem saber esses conteúdos e as formas de abordá-los em sala de aula a partir de uma postura investigativa e crítica.

### **5.3 Olhares dos professores sobre o ensino-aprendizagem de Matemática e Estatística**

A entrevista é um dos instrumentos de coleta de dados mais utilizados e expressivos na pesquisa educacional. Por essa razão, optamos por utilizá-la, a fim de compreender com maior profundidade o olhar dos docentes sobre o ensino de Estatística e o contexto em que se situam. A entrevista permite que o pesquisador obtenha informações sobre seu objeto de investigação, de forma que consiga conhecê-lo além de suas ações, propiciando apreender sentimentos, atitudes e concepções de mundo dos sujeitos participantes (RIBEIRO, 2008; BAUER; GASKELL, 2002).

Para alcançar o nosso objetivo geral, que é analisar e compreender o modo como os conteúdos de Estatística são trabalhados em sala de aula no Ensino Médio e como são estabelecidas suas relações com as informações presentes no cotidiano dos estudantes, utilizamos a entrevista semiestruturada, em que um roteiro foi previamente elaborado e complementado com questões que apareceram durante a conversa com os professores. Suas respostas foram sistematizadas seguindo os pressupostos da análise de conteúdo, agrupando-as nas seguintes categorias: “O ensino de Matemática”; “A relação dos estudantes com a Matemática”; “A metodologia de ensino de Matemática e a aprendizagem dos estudantes”; “Vínculos do conteúdo matemático/estatístico com situações do cotidiano dos estudantes e a construção dos

conceitos”; “Conteúdos estatísticos e sua seleção”; e “A prática docente na visão dos professores”, que serão analisadas a seguir.

### 5.3.1 O ensino de Matemática

O ensino de Matemática nas escolas se justifica devido às inúmeras razões de sua aplicabilidade, como auxiliar o raciocínio lógico-dedutivo dos estudantes, o que interfere diretamente na vivência deles em sociedade. De acordo com os PCN de Matemática, ensinar essa disciplina é auxiliar o estudante a desenvolver o raciocínio lógico, estimular seu pensamento autônomo, sua criatividade e capacidade de resolver problemas (BRASIL, 2002). Para um aprendizado significativo em Matemática, são utilizadas abordagens diversificadas, de modo que o conteúdo trabalhado seja compreendido pelos estudantes, tais como: a utilização da história da Matemática, da modelagem matemática, da resolução de problemas, das tecnologias, do lúdico e do ensino baseado em investigações.

Ao serem perguntados sobre como analisam o ensino de Matemática atualmente nas escolas, em resumo, a resposta dada pelos três professores foi unânime: “está abaixo da média”, é “pouco aproveitada pelos alunos devido a superlotação em sala e, também, pelo desinteresse” e pelo fato de “o ensino [estar] muito centrado no professor” (Entrevistas, junho de 2017).

Quando os professores afirmam que o ensino de Matemática está abaixo da média, ou seja, com pouco aproveitamento dos alunos, eles citam alguns fatores que condicionam essa situação. O primeiro deles é a superlotação das salas, onde observamos que a quantidade de alunos matriculados nas três turmas participantes desta pesquisa é de 26 a 30 em cada turma, sendo que em nenhuma das aulas observadas o total de alunos estava presente, faltando cerca de 4 a 5 alunos por aula. Mediante tal situação, consideramos que a quantidade de alunos em uma turma influencia na qualidade de ensino, conforme discutido na pesquisa de Pintoco (2017), que apresenta dados que convergem com a situação exposta pelos professores desta pesquisa, em que a grande quantidade de alunos interfere em fatores pedagógico-didáticos.

Ao discorrerem sobre esse assunto, os professores alegam que um dos principais prejuízos causados pela grande quantidade de alunos em sala de aula é a indisciplina. Eles reclamam que as conversas paralelas atrapalham muito o

andamento e o rendimento das aulas, o que foi confirmado nas observações. Sobre essa questão, Oliveira (2005, p. 21) ressalta que:

[...] além de a indisciplina causar danos ao professor e ao processo ensino-aprendizagem, o aluno também é prejudicado pelo seu próprio comportamento: ele não aproveitará quase nada dos conteúdos ministrados durante as aulas, pois o barulho e a movimentação impedem qualquer trabalho reprodutivo.

Os professores participantes desta pesquisa confirmam que a indisciplina causada pela superlotação na sala de aula realmente atrapalha o desenvolvimento do aprendizado dos alunos, que, por já terem dificuldade em Matemática, não conseguem acompanhar o raciocínio exigido em determinados conteúdos. Além disso, observa-se que muitos alunos acabam prejudicando os colegas devido às conversas paralelas durante as aulas, o que foi observado nas três salas, onde alunos que queriam prestar atenção no professor durante a explicação do conteúdo pediam ao docente que tomasse alguma providência quanto ao barulho da sala, pois não conseguiam escutá-lo.

Assim, se houvesse a redução do número de alunos por turma, possivelmente os professores teriam mais tempo em aula, não tendo que disciplinar a sala, o que faria com que eles promovessem maior participação dos alunos nas atividades propostas, empregassem tarefas diversificadas e diferenciadas, de acordo com o desenvolvimento de cada um, observassem as dificuldades de cada estudante e intervissem de forma individualizada junto àqueles com baixo rendimento na aprendizagem. Dessa forma, os benefícios estariam relacionados não só aos alunos, por terem a presença mais de perto do professor, mas também ao docente, viabilizando as mudanças e a diversificação de sua prática em sala de aula.

Nas escolas, é cada vez mais evidente o desinteresse dos alunos em aprender. Muitos estão ali obrigados, porque os pais insistem em querer que terminem o ensino básico, e outros porque têm esperança de terminar o ensino médio e conseguir um emprego melhor. A busca do conhecimento tem sofrido certo desencanto por aqueles que estão em sala de aula, em que a vontade de aprender é substituída pelo desânimo e, muitas vezes, a dificuldade de compreensão dos conteúdos gera a desistência escolar (WACHOWICZ, 2009).

Essa queixa dos professores quanto ao desinteresse dos alunos foi evidenciada nas observações desta pesquisa, em que se destacou que muitos alunos chegam atrasados nas aulas e, quando presentes em sala, estão a todo momento

mexendo em celulares, saindo da aula para andar pela escola, conversando com outros colegas e, até mesmo, dormindo. Knuppe (2006) discute sobre essa temática e reitera que na sociedade atual existem inúmeros elementos que encantam e fascinam os estudantes, possibilitando que eles obtenham informações por meio de meios de comunicação de forma imediata. Isso se torna muito mais interessante ao estudante do que à escola, que lida com o conhecimento e, por sua vez, não oferece a mesma atração que a sociedade informatizada disponibiliza.

Bini e Pabis (2008) mostram como a falta de motivação e de interesse dos alunos também podem estar centradas na forma como os professores trabalham em sala de aula.

Ao definir objetivos de aprendizagem, apresentar a informação, propor tarefas, responder a demanda aos alunos, avaliar a aprendizagem e exercer o controle e a autoridade, os professores criam ambientes que afetam a motivação e a aprendizagem. Em consequência, se queremos motivar nossos alunos, precisamos saber de que modo nossos padrões de atuação podem contribuir para criar ambientes capazes de conseguir que os alunos se interessem e se esforcem por aprender e, em particular, que formas de atuação podem ajudar concretamente a um aluno (BINI; PABIS, 2008, p. 3).

Dessa forma, concordamos com os autores quando afirmam que a motivação e o interesse dos alunos podem estar diretamente ligados à forma como o professor planeja e realiza sua aula. Se há um ambiente propício para a aprendizagem, em que o estudante veja sentido naquilo que está sendo estudado e consiga colocar em prática seu aprendizado, ele terá mais motivação para continuar descobrindo novos conhecimentos. Assim, podemos dizer que o processo de ensino-aprendizagem se dá de forma efetiva quando há motivação e interesse por parte dos estudantes, mas, se eles não encontram significado no que vivenciam em sala de aula, provavelmente não terão estímulo para aprender (BINI; PABIS, 2008).

A motivação é constituída por um conjunto de mecanismos biológicos e psicológicos, se diferencia em intrínseca e extrínseca, e exprime a unidade da cognição e emoção (LIEURY; FENOUILLET, 2000). De acordo com Woolfolk (2000), a motivação extrínseca está relacionada com metas externas, ou seja, com motivações que se baseiam em uma recompensa, realizadas por uma razão e estímulo. Já a motivação intrínseca é aquela relacionada a situações livres de recompensas deliberadas, ou seja, é ligada a situações que satisfazem por si só o sujeito.

Diante disso, vemos que, cada vez mais, os estudantes só se motivam de forma extrínseca, buscando uma recompensa, sendo nesse caso a nota, oferecida pelos professores como um estímulo para a realização de atividades e participação das aulas. Perde-se, nesse caso, o verdadeiro objetivo de estarem em sala de aula, que é a aprendizagem, em que, segundo Arias (2004), se identifica com metas internas, decorrentes de motivações que sejam intrínsecas, diferentemente das metas externas que vêm sendo atingidas, relacionadas somente ao rendimento dos estudantes.

Assim, não basta que o professor somente proponha mudanças em suas estratégias e metodologias, mas procure, durante suas aulas, mobilizar os alunos por meio da apreensão de significados, que poderão vir a atribuir a partir de atividades propostas em sala de aula. Logo, a motivação dos alunos acontecerá se conseguirem compreender os conceitos que estão sendo expostos em sala de aula e estabelecer significados em suas ações cotidianas, mediante ao que vem sendo proposto a eles.

No tocante ao fato de o ensino estar centrado no professor, os docentes participantes da pesquisa afirmam que as dificuldades em Matemática ocorrem, cada vez mais, pela falta de participação ativa do aluno no processo de ensino-aprendizagem, sendo o professor o agente principal. Eles reconhecem que, com essa postura, têm maior controle da aula, mas não alcançam o objetivo central do trabalho docente, que é a aprendizagem dos estudantes.

Mezzari (2011) e Stacciarini e Esperidião (1999) discutem sobre essa problemática, em que o professor é detentor do conhecimento e o aluno, sujeito passivo no processo de ensino-aprendizagem. Segundo eles, o professor repassa as informações sobre o conteúdo e seu conhecimento do assunto aos alunos, que devem memorizar e repetir o que lhes foi ensinado, o que não contribui com o processo de aprendizagem, somente com a reprodução do conhecimento.

Essa situação converge para o que Freire (2015) chama de “pedagogia bancária”, em que o educador não se comunica com os alunos. Na verdade, ele faz depósitos, transferências, transmissões de informações, e os alunos recebem essas informações, memorizam e as repetem. Contrário a isso, Libâneo (2004) propõe o uso de metodologias centradas no aluno como uma das formas de enriquecimento das aulas e formação de pessoas capazes de participarem da vida social, econômica e política de uma sociedade.

O ensino centrado nos alunos possibilita a oportunidade de que eles se tornem sujeitos ativos e partícipes da elaboração do próprio conhecimento, podendo

desenvolver a iniciativa, a criatividade, o pensamento crítico e lógico-dedutivo, a autonomia frente aos conteúdos e situações do cotidiano. Nessa lógica, o professor assume a função de mediador no processo de apropriação do conhecimento matemático, criando condições para que os alunos consigam se desenvolver, tanto dentro como fora de sala de aula.

Essa questão de centralidade no professor também pode estar relacionada ao fato dele pouco responsabilizar os alunos quanto à construção da sua aprendizagem, em que, na maioria das vezes, cabe ao aluno somente prestar atenção nas explicações e resolver listas de exercícios de fixação, que muitas vezes seguem um modelo previamente explicado. Esse papel passivo do aluno deve ser repensado e modificado, visto que sua participação ativa e responsabilidade durante o processo de aprendizagem é muito importante para a construção do seu próprio conhecimento.

Assim, Pérez Gómez (2015, p. 111-112) sugere um compartilhamento de responsabilidade do aprendizado com os estudantes, pois, segundo ele,

[...] é fundamental ressaltar a importância do envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem: a aprendizagem deve ser vista como um processo ativo de indagação, investigação e intervenção. [...] A aprendizagem como consequência da participação ativa na vida da comunidade é sempre uma experiência significativa, uma experiência de negociação de significados, em que se assumem os significados já consolidados na comunidade – reificação – e se propõem novos significados ou significados relativamente reconstruídos – participação.

Dessa forma, é necessário que a prática educativa seja significativa, e não rotineira para os estudantes, isto é, uma prática que seja baseada na investigação de problemas verídicos e situações que sejam reais. Assim, ao partilhar com os alunos a responsabilidade de sua aprendizagem, eles passam a compreender o processo educativo e a si mesmos, com base nas experiências escolares provocadas nessa trajetória, fazendo com que o ensino de Matemática seja prazeroso e significativo.

### 5.3.2 A relação dos estudantes com a Matemática

Uma das perguntas realizadas na entrevista com os professores foi: “como se dá a relação dos alunos com a Matemática em sala de aula?”. As respostas foram diversificadas, e se referiram tanto à aversão quanto à facilidade que os estudantes têm com a disciplina. Um dos professores resumiu a fala dos outros dois, afirmando que:

*[...] os alunos têm uma relação ou de medo, ou de quem já conseguiu desenvolver, vencer esse medo, uma relação de encantamento. Eu sempre vejo esse paradoxo, ou é medo ou é encantamento. Alguns possuem facilidade, devido a ter interesse, ou aversão, vendo a Matemática como um obstáculo, sendo dessa forma a maioria dos casos [...]. (P3).*

Geralmente, quando se fala em dificuldades no aprendizado de conteúdos matemáticos, surgem algumas hipóteses, como: os alunos terem medo do desconhecido; terem que lidar com a abstração da disciplina, quando não está relacionada com o contexto; não terem uma base consolidada quanto ao aprendizado da Matemática; ou também por questões de afinidade. Tais hipóteses se confirmam com a resposta de P3.

Quanto à aversão dos alunos a Matemática, Lins (2004) apresenta a teoria dos monstros, em que descreve um lugar que possui, de um lado, o jardim do matemático, e do outro, o jardim dos não matemáticos. Na divisa desses jardins, se encontra um monstro, que, para o matemático, é um animal de estimação, mas, para os não matemáticos, é assustador, causando medo e afastamento. Com o passar do tempo, o monstro torna impenetrável a passagem entre os dois jardins, impedindo que os não matemáticos alcancem o outro jardim, onde se encontra o conhecimento matemático. O autor explica que a metáfora do monstro geralmente é atribuída à Matemática, contudo, ele não é literalmente uma aberração, mas assusta aqueles que não possuem afinidade com essa disciplina, muitas vezes compreendida como de outro mundo.

Assim, a Matemática é vista por muitos estudantes como uma invenção monstruosa, uma coisa de outro mundo. Isso se justifica, no nosso entendimento, devido ao fato de a Matemática ser ensinada nas escolas de uma forma distante da realidade vivenciada por eles, como uma ciência infalível, exata, inquestionável e cheia de regras. Assim, ao terem contato com seus conteúdos, não conseguem encontrar sentido, e sim medo, causando-lhes o desinteresse.

A Matemática, seguindo a metáfora do monstro, é concebida como uma disciplina destinada a poucos, uma vez que nem todos conseguirão ter facilidade com ela por “não serem capacitados”. Machado (1987, p. 95) relata, sobre essa concepção retrógrada ainda disseminada por muitos em nossas escolas e universidades, que:

A aprendizagem matemática ao longo dos anos permaneceu com muitos mitos e preconceitos, há necessidade de fundamentar uma ruptura dos paradigmas nas posturas didáticas tradicionais. Nesse sentido, a matemática foi caracterizada como matéria destinada a indivíduos com pendores especiais. Isso levou muitos alunos a reprovação nas escolas e a desistência

do estudo, repudiando a aprendizagem matemática como um estudo de difícil compreensão e sem entender a sua aplicabilidade e importância. Existem crenças na aprendizagem matemática que ficam arraigadas e que podem ser produtoras de erros.

Com base nessas crenças e concepções, muitos alunos acabam desenvolvendo dificuldades de aprendizagem em Matemática, o que os leva a ter baixos rendimentos e, conseqüentemente, desinteresse pela disciplina. Com o passar dos anos escolares, as dificuldades vão gerando cada vez mais desprezo pela Matemática, o que pode ter relação com o próprio aluno, ao alimentar uma aversão à disciplina, ou com o professor, que muitas vezes não é bem aceito pelos estudantes devido à sua postura e prática cotidiana.

Durante as observações realizadas para esta pesquisa, escutamos diálogos entre alunos que se queixavam do professor de Matemática em algumas situações, por exemplo: “eu não gosto desse professor, ele me reprovou durante o ensino fundamental e no ano passado de novo” (Protocolo de Registro de Observações, 2º bimestre de 2017). Inferimos que essa situação gerou nesses alunos o desinteresse pela aula do professor, e, conseqüentemente, pela Matemática, visto que eles não buscavam participar da aula, preferindo fazer atividades de outras disciplinas ou até mesmo dormir.

Lins (2004, p. 93) faz referência ao fato de os alunos gostarem ou não do professor da disciplina, sendo um dos motivos que, geralmente, faz com que os alunos desprezem a Matemática:

Muito mais do que em qualquer outra disciplina, havia uma forte correlação positiva entre gostar do professor e gostar da matéria, isto é, na grande maioria dos casos, alunos se colocavam em “gostar do professor e gostar da matéria” ou em “não gostar do professor e não gostar da matéria”.

Compreendemos, portanto, que, se a relação entre professor e aluno não for positivamente consumada, a aprendizagem pode ser influenciada por emoções negativas, ou seja, a não afinidade entre ambos pode criar uma barreira que os impedirá de chegar ao conhecimento. Algumas razões podem explicar a origem desses sentimentos, como as atitudes do professor em sala de aula e a forma como organiza suas aulas, trabalhando os conteúdos selecionados do currículo de forma descontextualizada e sem buscar a participação dos estudantes.

Para Santos (2009), muitas das atitudes negativas relacionadas à emoção dos alunos com a Matemática são manifestações da ansiedade, ao desenvolverem

determinada atividade em que o medo de errar e fracassar está presente, dando margem a bloqueios de natureza afetiva, os quais comprometem o desenvolvimento de seu desempenho na disciplina.

Sobre a atitude dos professores, foi possível notar, durante as observações das três salas, que P1 e P3 não costumam interagir muito com os alunos. As aulas são focadas no conteúdo e não há dialogicidade entre as partes, sendo essa uma ação importante para a consolidação do conhecimento matemático. Em vários momentos, observamos que os dois professores chegavam na sala e passavam o conteúdo no quadro até o fim da aula, não estabelecendo contato com os alunos, que percebiam a situação e muitas vezes comentavam a respeito. Destacamos as seguintes falas dos alunos: “é tão estranho o professor chegar na sala calado assim e nem falar boa noite pra gente”; “esse professor parece não gostar muito da nossa turma, sempre que está aqui fica sério desse jeito” (Protocolo de Registros de Observações, 2º bimestre de 2017).

Freire (2013) aborda a importância do diálogo em sala de aula, e o destaca como essencial para o alcance de uma educação que seja libertadora das amarras e pressões sociais, nas quais somos muitas vezes oprimidos. Segundo ele, o diálogo coloca a transformação no centro do processo educativo, tanto do professor quanto do aluno, o qual se torna protagonista da sua própria formação e da mudança da sociedade em que vive, ao possibilitar o pensar crítico e reflexivo acerca do mundo. E o autor deixa claro: “o diálogo se impõe como caminho pelo qual os homens ganham significação enquanto homens. Por isto, o diálogo é uma exigência existencial” (FREIRE, 2013, p. 109).

Diferentemente dos outros dois professores, P2 estabelece um bom diálogo com os alunos, até mesmo sobre temas não relacionados à disciplina, chegando a durar metade da aula, o que faz atrasar o conteúdo. Essa situação foi destacada pelos alunos durante as aulas observadas, quando ressaltaram que: “muito tempo foi perdido em sala de aula com conversas paralelas da professora com os alunos, e pouco conteúdo e exercícios foram propostos, ocasionando o trabalho incompleto do conteúdo” (Protocolo de Registros de Observações, 2º bimestre de 2017).

Mas não podemos esquecer que existem estudantes que têm facilidade com a Matemática, sendo uma disciplina que lhe interessa e gera motivação para o surgimento de novas aprendizagens. Lima (2006) destaca que, por mais que a Matemática desperte emoções ambíguas e simultâneas, tanto por parte dos alunos

quanto por parte dos professores, há certo grupo que a considera uma disciplina importante, divertida e desafiadora.

Em meio às observações realizadas nas turmas participantes desta pesquisa, também encontramos alunos que se identificavam com a Matemática. Eles tinham facilidade em resolver os exercícios propostos pelos professores e deixavam claro que gostavam da disciplina, devido ao seu teor desafiador. Muitos desses alunos declararam que “gostavam de Matemática por terem a oportunidade de ver a sua funcionalidade em situações diárias, e principalmente por terem tido bons professores que trabalharam a disciplina de forma não tradicional” (Grupo Focal, junho de 2017).

Logo, podemos inferir que, quanto mais distante o ensino de Matemática estiver de procedimentos mecânicos e repetitivos, e mais próximo da realidade, levando em consideração o contexto dos estudantes, mais fará sentido para eles. Observamos que, de forma conjunta, a relação do professor e o desenvolvimento de seu trabalho é um dos fatores que influenciam no gosto dos alunos pela Matemática.

O bom relacionamento entre professor e aluno é essencial para a consolidação da aprendizagem, pois o aluno se sentirá seguro e determinado a construir o saber matemático. Além disso, o professor tem a oportunidade de refletir sobre sua prática pedagógica e pensar em metodologias que levem os alunos a se interessarem pelos conteúdos, pois, ao conceber a Matemática como um instrumento de compreensão e leitura de mundo, que provoca interesse, curiosidade e espírito de investigação nos estudantes, poderá observar um crescente interesse da afinidade dos alunos pela disciplina (PIRES, 2000).

Antunes (2007) reitera a importância de o professor ter uma boa relação com os alunos, pois isso tem a capacidade de interferir positiva ou negativamente no processo de aprendizagem. Para o autor, a construção do conhecimento em sala de aula deve se dar de forma positiva, havendo sempre o envolvimento e motivação dos estudantes com palavras de incentivo e expressões positivas, pois a afetividade e as relações sociais estão intimamente ligadas à aprendizagem.

Os laços entre alunos e professores se estreitam e, na imensa proximidade desse imprescindível afeto, tornou-se importante descobrir ações, estratégias, procedimentos sistêmicos e reflexões integradoras que estabeleçam vínculos fortes entre o aluno, o professor e o aprendizado. (ANTUNES, 2007, p. 12).

Dessa forma, entendemos que o aluno precisa estar envolvido emocionalmente, seja com o professor, com os colegas de turma ou com o ambiente

escolar, para que se sinta seguro e motivado, o que faz com que o processo de ensino-aprendizagem da Matemática possa fluir de forma proveitosa e sem pavor. Freire (2016, p. 43) relata a importância de pequenos gestos e palavras do professor para com seu aluno, e argumenta que “às vezes, mal se imagina o que pode passar a representar na vida de um aluno um simples gesto do professor. O que pode um gesto aparentemente insignificante valer como força formadora ou como contribuição à assunção do educando por si mesmo”.

É por meio de pequenos gestos que o aluno passa a se sentir mais confiante sobre seu aprendizado, e a ver o professor e a Matemática com outros olhos. Compreendemos que no processo de ensino-aprendizagem é necessário ter uma interação socioafetiva, visto que é por meio dessa interação, da relação com o outro em um ambiente social, familiar ou escolar, que o estudante se desenvolve como sujeito participativo na sociedade. Sobre esse desenvolvimento do estudante de forma crítica e autônoma diante do sentimento de confiança em sala de aula, Freire (2016) afirma que o ato de aprender se configura como um processo que pode vir a deflagrar no aluno uma curiosidade crescente, podendo torná-lo cada vez mais criador, e, quanto mais ele aprende criticamente, mais constrói e desenvolve a sua curiosidade, despertada quando se sente bem em sala de aula.

Desse modo, a atitude reflexiva e crítica do professor acerca de sua prática docente e de como se dá seu relacionamento com os estudantes incide diretamente sobre a maneira como a Matemática é enxergada, sendo para uns um bicho de sete cabeças e para outros algo prazeroso e desafiante. Logo, é necessário que se estabeleça em sala de aula uma relação saudável entre professor e aluno, regada de afetividade, respeito, disciplina e motivação, para que a Matemática possa ser vista como ferramenta fundante da vida social. Uma relação em que o professor compreende o aluno como sujeito produtor de conhecimento demanda um envolvimento ativo no processo de aprendizagem, e, por isso, é preciso pensar em ambientes de aprendizagem que estimulem a participação dos estudantes ao investigarem, colaborativamente, problemas que envolvam situações da vida real.

### 5.3.3 A metodologia de ensino de Matemática e a aprendizagem dos estudantes

A maneira como os conteúdos matemáticos são trabalhados pelos professores em sala de aula diz muito sobre o aprendizado dos estudantes. Conforme discutido

anteriormente, muitos alunos tendem a não gostar de Matemática devido ao não entendimento, e isso está quase sempre ligado à forma como o processo de ensino-aprendizagem é conduzido em sala de aula.

Em uma das perguntas realizadas aos professores participantes desta pesquisa, questionamos sobre a maneira como trabalham a Matemática cotidianamente, e se essa forma de trabalho alcança os seus alunos. As respostas foram variadas:

*Uso muito a lousa, cito bastante exemplos da Matemática do dia a dia. [...] acho que atinge não a maioria, mas um grande número de alunos. (P1).*

*Acho que não alcança todos os alunos. Eu gosto de trazer, para o nosso estudo, o dia a dia deles, [...] gosto muito de colocar no cotidiano do trabalho deles. (P2).*

*Nós somos muito engessados num conteúdo que temos que cumprir, [...] eu já levei os alunos direto pro laboratório. [...] E essa questão cotidiana a gente trabalha, tentando fazer alguns paralelos. [...] Eu não sei se alcança a todos. (P3).*

Ao analisar as falas dos três professores, é possível verificar que todos dizem trabalhar os conteúdos com base em exemplos do dia a dia dos alunos. Contudo, durante as observações, pudemos perceber que raramente exemplos do dia a dia eram dados pelos professores em sala de aula, e, quando isso ocorria, grande parte desses exemplos abordavam situações distantes da realidade cotidiana dos estudantes. Muitas vezes, esses exemplos acabavam dificultando o entendimento dos alunos acerca dos conteúdos, por não compreenderem tal situação, que se encontrava distante do seu cotidiano.

Diante dessa situação, vemos o quão importante é contextualizar os conteúdos em sala de aula, pois essa ação é uma postura que visa construir significados com base no cotidiano, em que se compreende um determinado problema ligado à sua realidade e busca-se uma interpretação.

D'Ambrósio (2003, p. 114) apresenta discussões acerca da fundamentalidade de se contextualizar os conteúdos curriculares em sala de aula, e, segundo ele, “a contextualização é essencial para qualquer programa de educação [...]. Contextualizar a matemática é essencial para todos”. Acerca dessa questão, Vasconcelos (2008) defende a importância de o professor apresentar os conteúdos matemáticos próximos ao contexto dos estudantes.

O recurso à contextualização, na nossa visão, pode atuar de forma positiva na sala de aula de duas maneiras: uma delas é a atuação como ação motivadora da aprendizagem, uma vez que, ao trazer um conteúdo do interesse dos alunos ou que faz parte do contexto cultural deles, o professor estará mostrando a importância do assunto que está sendo estudado e suas aplicações, ou seja, estará motivando-os para aprender. Outra forma positiva de atuação da contextualização na sala de aula diz respeito à possibilidade de dar significado a um conceito no universo da própria Matemática. (VASCONCELOS, 2008, p. 50).

Dessa forma, concordamos com D'Ambrósio (2003) e Vasconcelos (2008) sobre a importância da contextualização no dia a dia escolar, considerando o caráter utilitário da Matemática e as dificuldades de aplicação dessa estratégia pelos professores, devido à burocratização do sistema de ensino, que exige cumprir o currículo programático instituído. Mediante essa exigência curricular, vemos a dificuldade dos professores em trabalhar esses conteúdos de forma contextualizada, pois necessitam cumprir tudo que ali está proposto na menor quantidade de tempo possível. Sabendo da importância da contextualização dos conteúdos, o PCN+ Ensino Médio (BRASIL, 2002) assevera que, ao colocar em ação esse tipo de abordagem, determinados temas permitirão o estabelecimento de conexões entre os conceitos matemáticos, o pensamento matemático e a relevância cultural do tema, oportunizando o estabelecimento de significados pelos estudantes.

Embora P2 afirme trabalhar os conteúdos de acordo com o cotidiano do trabalho dos estudantes, não conseguimos perceber essa relação entre conteúdo e cotidiano durante as observações realizadas. As aulas se centraram apenas no cálculo das medidas de tendência central (média, moda e mediana), com exercícios sem enunciados e com dados aleatórios.

Sabemos que uma das funções do ensino médio, de acordo com o currículo referência do estado de Goiás (GOIÁS, 2012), as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) e o PCN+ Ensino Médio (BRASIL, 2002), é a preparação dos estudantes para o mundo do trabalho. Nessa etapa de conclusão do ensino básico, a Matemática deve auxiliar na formação do jovem cidadão, proporcionando a ele uma visão de mundo e capacidades que lhe serão exigidas ao longo de sua vida social e profissional (BRASIL, 2002). Nesse sentido, seria pertinente que os conteúdos estatísticos dialogassem com o mundo do trabalho, sobretudo quando os próprios estudantes tentam estabelecer essa relação. Acolhendo a experiência dos alunos que trabalham e utilizam o conhecimento estatístico, os professores teriam chances de mobilizar o interesse deles para a disciplina.

Outro ponto importante, destacado por P3, é o engessamento dos conteúdos, os quais são estabelecidos pelo sistema escolar a partir do currículo a ser seguido e tiram a autonomia do professor em sala de aula, impossibilitando abordagens metodológicas diversificadas dos conteúdos que ali estão prescritos. Esses são os famigerados currículos empacotados, discutidos por Apple (1989) e Freire (1998), que são impostos pelos sistemas educacionais e se distanciam daqueles que propõem uma visão escolar crítica, oportunizando um espaço de conflito e luta, que inter-relacionam as questões políticas, ideológicas, culturais e de poder (MOREIRA; SILVA, 2005).

Sobre a importância de se ter um currículo crítico a ser seguido, no qual os conteúdos seriam vistos de forma mais direcionada às situações do cotidiano, Giroux (1997) enfatiza que esse documento escolar deve ter como propósito possibilitar a emancipação dos estudantes, fornecendo perspectivas para desenvolver o aprendizado de forma flexível e humana, em que se valorize seus saberes e culturas em conjunto com os diferentes conhecimentos dos estudantes.

Buscando novas formas de trabalhar os conteúdos estatísticos, a fim de facilitar o aprendizado dos alunos, P3 afirma que “leva os alunos para o laboratório”, local da instituição em que constatamos a existência de muitos recursos a serem utilizados pelos professores para a realização de aulas diversificadas. Contudo, durante as nossas observações, P3 não levou seus alunos para nenhum ambiente que não fosse a sala de aula, no entanto, essa ação pode ter sido realizada em outros momentos.

Quanto ao alcance da aprendizagem dos estudantes por meio da forma com que trabalham, é possível perceber que a resposta dos professores varia. P1 acha que não atinge a maioria, mas um grande número de alunos; P2 diz que não alcança a todos os alunos; e P3 não sabe afirmar se alcança a todos. Consideramos importante que o professor se utilize de metodologias diferenciadas para o trabalho com os alunos, por exemplo, o uso de jogos e dinâmicas, que podem contribuir com uma outra visão dos conteúdos, diferente da aula tradicional a que estão acostumados.

Para fundamentar essa compreensão, nos pautamos em Freire (2015), quando ele discute sobre a importância dos temas geradores e, principalmente, sobre a metodologia com que esses são trabalhados. O autor propõe uma metodologia que seja conscientizadora, que, além de possibilitar a apreensão do contexto em que esse

conteúdo se insere, permita agregar os sujeitos numa perspectiva crítica para pensarem seu próprio mundo.

#### 5.3.4 Vínculos do conteúdo matemático/estatístico com situações do cotidiano dos estudantes e a construção dos conceitos

Conforme discutido anteriormente, estabelecer relação entre o conhecimento estudado em sala de aula e a realidade dos estudantes faz com que os conteúdos se tornem mais significativos para eles, favorecendo, assim, o aprendizado. Durante as entrevistas com os três professores participantes da pesquisa, perguntamos se eles achavam que essas ligações dos conteúdos trabalhados em sala com as situações vivenciadas pelos alunos implicavam de alguma forma na aprendizagem, e as respostas podem ser sintetizadas na fala de um deles:

*Sim. [...] quando você coloca o cotidiano de tal área, eles começam a observar que a Matemática é essencial para eles. (P2).*

Mesmo que todos tenham considerado importante aproximar o cotidiano do conhecimento escolar, durante as nossas observações, não percebemos essa contextualização em sala de aula, e sim, em alguns casos, aplicações matemáticas. Observamos que essas aplicações eram distantes da realidade dos alunos, e sempre abordadas em enunciados de situações problemas contidos no livro didático.

Reiteramos a ideia de que os conteúdos trabalhados em sala de aula estejam próximos da realidade dos estudantes, para que eles possam compreender o mundo que os rodeia. Nas Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, a contextualização é apresentada como princípio pedagógico, pois considera-se que:

*É na dinâmica de contextualização/descontextualização que o aluno constrói conhecimento com significado, nisso se identificando com as situações que lhe são apresentadas, seja em seu contexto escolar, seja no exercício de sua plena cidadania. A contextualização não pode ser feita de maneira ingênua, visto que ela será fundamental para as aprendizagens a serem realizadas. [...] Em outras palavras, a contextualização aparece não como uma forma de ilustrar o enunciado de um problema, mas como uma maneira de dar sentido ao conhecimento matemático na escola (BRASIL, 2006, p. 83).*

Contextualizar os conceitos matemáticos significa encadear as vivências que são concretas e diversificadas, o que vem a oportunizar um aprendizado significativo. Compreendemos com Souza (2009) que, em uma aula contextualizada, o aluno passa a interagir com o conteúdo que está sendo trabalhado, deixando a condição de

espectador passivo e passando a construir seu próprio conhecimento de forma significativa. Assim, os estudantes passam a ver a Matemática na vida real e, a partir do que vivem, poderão entender e interpretar os conceitos matemáticos aprendendo a lidar com situações em que esses são necessários.

Outra questão abordada na entrevista foi a forma como trabalham a Estatística em sala de aula, se possibilitam aos alunos a construção de conceitos referentes ao conteúdo e como constatam isso. As respostas obtidas foram:

*Muitas vezes, ao colocar o assunto na lousa, cito exemplos propostos em jornais e falo também da estatística usada por meio de comunicação, assim acho que a estatística atinge a maioria e se torna de grande interesse do aluno. (P1).*

*Eu creio que a maioria sim. Em questão da prova, que foi até uma questão que eu me surpreendi um pouco [...] a maioria das questões foram de Estatística, e eles acertaram todas. [...] fiquei até feliz pelo fato deles terem conseguido uma maior nota na minha matéria nesse bimestre. (P2).*

*Eu imagino que estou conseguindo intermediar a construção desses conceitos [...] eles fizeram prova, mas não uma avaliação só com esses conceitos, mas pelo menos eles estão conseguindo aplicar nas provas. (P3).*

O professor P1 comenta sobre o uso de reportagens de noticiários, matérias de revistas e jornais como uma metodologia de trabalho do conteúdo de Estatística que atinge a maioria dos alunos. De fato, tal metodologia pode mobilizar os alunos de forma significativa, aproximando os contextos que perpassam na vida dos estudantes dos conceitos estatísticos trabalhados em sala de aula. Magalhães (2015), Santana (2011; 2012) e Lopes (2010) discutem sobre a presença da Estatística em reportagens impressas e televisivas e a importância de um trabalho que leve em consideração o reconhecimento de determinados conceitos em situações da própria realidade.

A partir de pequenos trechos de notícias que apresentam dados sobre determinada situação corriqueira do dia a dia, ou até mesmo uma tabela ou gráfico que mostre informações próximas à realidade, as pessoas passam a enxergar a relevância desses conceitos e atribuir significado a partir deles. Todavia, durante as aulas que observamos, não vimos esse tipo de abordagem em nenhuma delas. O professor P1 possivelmente reconhece a funcionalidade desse tipo de abordagem, mas acaba não trabalhando dessa forma por ter que dispor de um pouco mais de tempo de suas aulas para pôr em prática esse tipo de abordagem contextualizada.

De certo modo, as respostas de P2 e P3 convergem, pois acreditam que a forma como estão trabalhando a Estatística possibilita que os alunos construam os

conceitos desse conteúdo, e isso é verificado por meio das provas aplicadas no decorrer do bimestre. Sobre a utilização da prova como instrumento de aprendizagem, Sant'anna (1995, p. 10) apresenta a dualidade quanto à forma de aplicação desse tipo de instrumento e o papel dos envolvidos nesse processo avaliativo:

Dependendo de como são elaboradas as provas, ou testes, de como são aplicadas, do ambiente, do estado emocional dos alunos ou do professor, de como os alunos são solicitados a participar, do julgamento do professor, se constituirão numa arma nociva. Quando aplicadas de forma contínua, com feedbacks permanentes, com caráter incentivador de etapas vencidas e indicador de novos horizontes ou de novas portas abertas, se revestem de um estímulo para concretização do conhecimento e autorrealização dos envolvidos no processo.

Dessa forma, a avaliação deve ser apresentada aos estudantes como um recurso que lhes possibilite perceber seu crescimento. A partir de uma avaliação que seja crítica, tal instrumento deve contribuir para que eles saibam lidar com os problemas apresentados no dia a dia, e capacitá-los a ter iniciativas conscientes. Além disso, é necessário que a avaliação não seja concentrada somente em provas, mas também em outras metodologias propostas pelo professor, levando em consideração todo o percurso de construção do aprendizado dos estudantes.

P2 utilizou somente esse instrumento de avaliação para verificar o aprendizado de seus alunos, e deixa claro que considera que a apreensão dos conceitos está totalmente relacionada com as notas altas obtidas pelos alunos nas provas. Luckesi (2001) discute essa concepção de “quanto maior a nota, maior o aprendizado”, e ressalta que ela não pode ser levada em consideração totalmente, visto que somente uma prova como instrumento avaliativo acaba não condizendo com o que de fato o aluno aprendeu durante todo o processo. Defende a ideia de que o professor não deve deixar de considerar uma avaliação que seja formativa, que seja basilar para o crescimento e aprendizagem do estudante sobre aquilo que lhe foi ensinado. Assim, o professor não deve considerar que os resultados das provas estejam acima de suas observações diárias, ou seja, suas avaliações contínuas durante as aulas, pois a prova não pode ser o único instrumento capaz de qualificar o rendimento do aluno, devido ao seu caráter classificatório, padronizado e centralizado (LUCKESI, 2001).

Por mais que P3 também tenha mencionado que consegue constatar a construção dos conceitos estatísticos pelos alunos a partir da aplicação de provas, observamos que ele não utilizou somente esse instrumento de avaliação durante o bimestre. Em algumas aulas, solicitou que os alunos realizassem uma pesquisa em

casa sobre os tipos de gráficos, conceito relacionado ao conteúdo de Estatística. Porém, a pesquisa foi recolhida e nenhum comentário foi feito a respeito; não explicou aos alunos a finalidade desse trabalho, tampouco o utilizou para as aulas seguintes.

Durante as entrevistas, perguntamos aos professores se eles consideravam que os alunos conseguiam estabelecer relações entre os conceitos estudados durante as aulas e o cotidiano. Todos foram enfáticos e responderam que sim. P1 se justificou dizendo que vê “o interesse da maioria na resolução de problemas relacionados a estatística” (Entrevistas, junho de 2017). Entretanto, isso não foi percebido durante as observações das aulas. Na verdade, os alunos estavam cada vez mais dispersos e pouco participativos, e o professor, a cada aula, explicava um conceito diferente e propunha exercícios mecânicos, não abordando problemas relacionados com a Estatística presente no cotidiano.

P2, ao afirmar que seus alunos conseguiam relacionar os conceitos estatísticos com o cotidiano, exemplificou sua resposta com uma situação contextualizada, em que se poderia utilizar os conceitos estudados em sala de aula: “se fosse um vendedor, por exemplo, de sapato, você precisa fazer a média do lucro, a média de sapato que vai chegar na sua loja” (Entrevistas, junho de 2017). Segundo ele, essa era a forma de interação que tinha com seus alunos durante as aulas. No entanto, tal abordagem contextualizada não ocorreu durante as aulas observadas, contrariando a ideia proposta pelas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), de que a contextualização deve ser vista como um dos instrumentos para o favorecimento de significados pelo aluno em todo o processo de ensino e aprendizagem, proporcionando articulações dos conceitos com suas práticas sociais.

Já P3 justificou sua resposta com base em uma pesquisa realizada pelos alunos durante suas aulas. Em uma das aulas, observamos que P3 pediu que os alunos fizessem uma pesquisa sobre a quantidade de horas dedicadas aos estudos que candidatos ao ENEM que visam determinados cursos dispõem do seu dia, e a quantidade de dias que eles se dedicam aos estudos. Em outra aula, propôs a construção de gráficos, utilizando o computador e programas de montagem de tabelas e gráficos.

Conforme as Orientações Curriculares para o Ensino Médio:

[...] as planilhas eletrônicas, mesmo sendo ferramentas que não foram pensadas para propósitos educativos, também podem ser utilizadas como recursos tecnológicos úteis à aprendizagem matemática. [...] Também oferecem um ambiente apropriado para trabalhar com análise de dados

extraídos de situações reais. É possível organizar atividades em que os alunos têm a oportunidade de lidar com as diversas etapas do trabalho de análise de dados reais: tabular, manipular, classificar, obter medidas como média e desvio padrão e obter representações gráficas variadas. (BRASIL, 2006, p. 89).

No entanto, ao invés de levar os alunos para o laboratório de informática, P3 levou o próprio notebook para a sala de aula, separou os alunos em grupos e os chamou para verem como se faz a construção de alguns gráficos. Com essa prática, P3 não ofereceu a oportunidade dos estudantes construírem suas próprias tabelas e gerarem gráficos com suas informações. Apesar da boa intenção do professor com essa atividade, em que alguns alunos até se interessaram e perceberam as relações das informações contidas nos gráficos, foi nítido que a maioria dos alunos não realizou a atividade, pois estavam dispersos e confusos com essa abordagem, que poderia ter sido um pouco mais planejada. Como P3 mudou sua estratégia de última hora, esse planejamento não ocorreu, e, segundo relato do professor, “a intenção era levar os estudantes para o laboratório de informática, para que pudessem construir gráficos e tabelas de suas informações” (Protocolo de Registro das Observações, 2º bimestre de 2017).

### 5.3.5 Conteúdos estatísticos e sua seleção

Outra questão que buscamos saber dos professores durante as entrevistas se relacionava à elaboração do plano bimestral: quais foram os conteúdos de Estatística que priorizaram e o porquê dessa escolha. As respostas foram variadas:

*Sobre a Estatística, eu acho importante a porcentagem, o aluno tem que saber analisar e construir gráficos e tabelas, trabalhar assuntos relacionados com média, que é um assunto do dia a dia, mediana e moda. Para os alunos do 3º ano tem grande importância pelo ENEM. (P1).*

*Eu priorizei, como você observou nas minhas aulas, a mediana, a moda e a média, porque são questões que caem mais no ENEM. (P2).*

*A questão de priorizar os conteúdos, na verdade eu recebi a matriz com os conteúdos que é o currículo formal, e eu coloquei todos os conteúdos que estavam ali, pois eu penso que o currículo que está ali é o mínimo. [...] Eu quis trazer primeiro os conceitos, eu tentei trabalhar bem os conceitos de amostra, população, de pesquisa [...]. (P3).*

Conforme podemos observar nos excertos, P1 julga importante trabalhar a porcentagem, pois, mesmo não sendo um conceito específico da Estatística, pode ser utilizado como ferramenta para possibilitar o entendimento de muitos de seus

conceitos. Além disso, a análise e construção de tabelas e gráficos também foram destacadas, conceitos que foram trabalhados de forma rápida em suas aulas.

Nesse sentido, Malara (2008), quando aborda a construção de gráficos e tabelas em sala de aula, comenta sobre a importância de um trabalho sem pressa, pois tal tarefa não é fácil de ser realizada. Segundo a autora, os professores dedicam pouquíssimo tempo para o ensino da construção de gráficos e tabelas, pois acreditam que essa tarefa é simples, e na verdade não é. Nesse momento, os alunos terão que lidar com dados retirados de um determinado contexto, distinguir a referência desses dados em um conjunto, ou seja, se é uma amostra ou população, calcular frequências relativa, absoluta e percentual, reconhecer o resultado obtido dessas frequências, entre outras situações.

Tanto P1 quanto P2 dizem priorizar assuntos relacionados à média, moda e mediana em suas aulas, mas o fizeram de formas diferentes. P1 trabalhou as medidas de tendência central de forma bastante rápida, em apenas duas aulas, e logo seguiu para outros assuntos, enquanto P2 trabalhou somente esses conceitos durante o segundo bimestre. Lopes (2010) discute sobre a importância de se trabalhar a interpretação dos dados em sala de aula, necessária para se obter resultados desses tipos de medidas de centralidade, em que o estudante, munido dessa habilidade de analisar e relacionar criticamente os dados apresentados com situações do cotidiano, passa a compreender de forma prática esses conceitos. Segundo a autora, é no ensino médio que esses conceitos devem ser aprofundados, visto que ideias iniciais sobre eles já foram trabalhadas no ensino fundamental, e deve-se considerar um estudo mais analítico dos dados em questão (LOPES, 2010).

Os dados obtidos nesta pesquisa mostram que essa ação baseada em experimentações, observações e análises das medidas de tendência central, conforme orientado por Lopes (2010), não foi levada em consideração por nenhum dos três professores participantes, visto que trabalharam esses conceitos por meio da aplicação mecânica de suas fórmulas, não discutindo os resultados nem buscando o sentido de sua significação no contexto dos estudantes.

O professor P3 afirma que priorizou os conceitos estatísticos e seguiu a matriz curricular que lhe foi entregue, pois a considera como exigência mínima para a aprendizagem. Segundo Lopes e Macedo (2011), os currículos de Matemática no Brasil ainda estão formatados, de modo geral, dentro de uma perspectiva acadêmica, o que não permite maior espaço para o diálogo entre as realidades cotidianas e os

conteúdos que neles estão contidos. A Estatística no currículo referência do estado de Goiás ainda segue esses moldes, com pouca abertura para a dialogicidade cultural e cotidiana.

É necessário reconhecer que P3 trabalhou em sala de aula todos os conceitos elencados no currículo, iniciando com os conceitos estatísticos, conforme descrito em sua fala. Também trabalhou os conceitos de frequência, tabelas, gráficos e as medidas de tendência central, no entanto, a maioria deles foi trabalhada de forma descontextualizada. Em nosso entendimento, esse problema poderia ser minimizado se os três professores trabalhassem o currículo considerando epistemologias diferentes das suas concepções, isto é, que sejam pautadas no positivismo e na realidade de seus alunos, tomando esse currículo prescrito e imposto como uma matéria-prima de recriação e contestação (MOREIRA; SILVA, 2005).

Quanto ao motivo de escolher esses conceitos para trabalhar em sala de aula, somente P1 e P2 responderam, e ambos justificaram sua importância devido ao ENEM. Segundo Andriola (2011, p. 119), essa prova apresenta informações que possibilita ao estudante “interpretar, inferir, deduzir, comparar, julgar, aplicar e resolver o problema apresentado, deixando de focar exclusivamente o conhecimento dos conteúdos escolares, como o fazia o vestibular”. Dessa forma, as questões presentes no ENEM requerem do aluno a interpretação e a habilidade de relacionar conteúdos de diferentes disciplinas, o que caracteriza a prova como interdisciplinar.

Quanto aos conceitos estatísticos que muitas vezes estão presentes no ENEM, uma reportagem de um portal de notícias<sup>17</sup> divulgou que, entre os anos de 2009 e 2016, as questões que abordaram os conhecimentos de estatística e probabilidade nas provas de Matemática e suas Tecnologias equivalem a 14% do total de questões, sendo que metade dessa quantidade refere-se a questões que envolvem as medidas de tendência central. Além disso, a interpretação de gráficos e tabelas aparece em questões contempladas em outras áreas da prova, devido a Estatística possuir caráter interdisciplinar, peculiaridade discutida por Campos (2007), Batanero (2001) e Fortes (2014).

---

<sup>17</sup> Reportagem de novembro de 2017. Disponível em: <<https://g1.globo.com/educacao/enem/2017/noticia/matematica-no-enem-veja-os-assuntos-que-mais-caem-e-revise-questoes-de-provas-anteriores.ghtml>>. Acesso em: 10 dez. 2018.

### 5.3.6 A prática docente na visão dos professores

A forma como o trabalho é desenvolvido pelo professor em sala de aula sofre grande influência de sua concepção epistemológica a respeito da produção do conhecimento, do processo de ensino-aprendizagem e em decorrência de como esse processo é mediado, bem como dos conhecimentos específicos que o professor possui e dispõe na organização do trabalho pedagógico.

Em nossa visão, a prática docente não pode ser entendida como uma atividade mecânica, em que se deve seguir o que é prescrito, como no caso do currículo escolar, que inviabiliza diretamente sua ação pedagógica emancipadora. A ação pedagógica emancipadora do professor exige reflexão, análise e tomada de consciência e atitude a respeito daquilo que irá trabalhar e da maneira como será trabalhado, considerando a realidade dos estudantes e visando a aprendizagem.

Ao final das entrevistas, perguntamos aos professores como caracterizariam a sua prática docente em sala de aula. As respostas foram variadas:

*Eu como professor, dentro da sala de aula, faço de tudo para o aluno aprender. Se o aluno tem dúvidas ele chega em mim e eu tiro a dúvida dele. [...] A minha parte eu faço, eu faço de tudo. Eu gosto demais quando o aluno vai bem nas minhas avaliações, eu gosto quando eu pego um exercício e ele conseguiu resolvê-lo. Então acho que minha prática, meu trabalho é eficaz sim para o aluno, eu ouço isso até de ex-alunos, que falam que aprenderam o conteúdo [...]. (P1).*

*Eu caracterizaria minha prática docente como média, bem média, porque são muito delimitados os materiais de trabalho, o que você pode fazer em sala de aula, a escola em si te orienta, ela meio que te orienta o que fazer, e você tem que fazer dessa forma. [...] Mas é complicado, pela questão de não ter um slide, de não ter algumas coisas que facilitariam o entendimento e a compreensão deles. Então, minha prática pode ser caracterizada como direta e efetiva. (P2).*

*Olha, eu vou ser bem honesta, eu tento ter uma prática docente que não seja tão centrada em mim, eu dou toda a assistência possível, resolvo exercícios no quadro, tento explicar a matéria direitinho, mas eu gosto muito de desafiar meu aluno, e mostrar para ele que ele pode aprender sozinho. (P3).*

As observações realizadas em sala de aula comprovaram que P1 realmente busca esclarecer, sempre que necessário, as dúvidas de seus alunos, colocando-se à disposição de ajudá-los quando propunha novos exercícios. Assim, tentava mediar a aprendizagem ali constituída por meio dos exercícios, porém de forma bastante introvertida. Para Freire (2016), o papel do professor é estabelecer relações dialógicas com os estudantes, a fim de propiciar o ensino e a aprendizagem de maneira satisfatória, a partir de uma postura mediadora. Dessa forma, na medida em que

ensina, o professor também aprende com os alunos, e juntos, em um encontro democrático e afetivo, em que todos podem se expressar.

P1 considera que sua prática pedagógica é efetiva ao relatar que já ouviu ex-alunos afirmarem que aprenderam os conteúdos ministrados por ele em sala de aula. Freire (2016) discute sobre essa questão de o professor influenciar na vida de seus alunos e não imaginar que está fazendo isso. Uma conversa entre professor e aluno ou uma aula diferenciada pode deixar marcas na vida dos estudantes por muito tempo, passando a valer como uma “força formadora ou como contribuição à assunção do educando por si mesmo” (FREIRE, 2016, p. 43).

Nessa conjuntura, Giroux (1997) apresenta a ideia do quão importante é os professores assumirem o papel de intelectuais transformadores, auxiliando seus alunos a reconhecerem as injustiças presentes no cotidiano e a se comprometerem com a sociedade em que vivem, buscando uma atuação crítica e reflexiva frente às opressões e explorações. Assim, ao promover o ensino como prática emancipadora, o professor passa a dar voz ativa aos seus alunos, tornando-os agentes críticos, e, dessa forma, se torna interlocutor das políticas públicas, tornando o pedagógico mais político e o político mais pedagógico (GIROUX, 1997).

P2 avalia, inicialmente, sua prática docente como média, atribuindo essa condição à falta de recursos tecnológicos a serem utilizados nas aulas e às instruções dadas pela escola quanto ao funcionamento do sistema escolar que deve seguir. Ao fim, porém, reavalia sua prática, caracterizando-a como direta e efetiva, caso tivesse acesso aos recursos tecnológicos citados em sua fala. Assim, vemos que esse professor poderia ter usado uma abordagem mais dinâmica, atrativa e até contextualizada da Estatística em sala de sala, possibilitando um aprendizado capaz de fazer os alunos refletirem e questionarem os conteúdos trabalhados, de forma crítica e autônoma.

Ao utilizar recursos tecnológicos nas aulas de Estatística, existe a possibilidade de os estudantes desenvolverem o raciocínio, conforme uma das concepções apresentadas por Garfield e Ben-Zvi (2008). Segundo eles, a integração de ferramentas tecnológicas nas aulas permite aos estudantes testar conjecturas, explorar e analisar dados, e focar na interpretação dos resultados obtidos, ao invés de se perder tempo na realização de cálculos a partir de fórmulas.

Por fim, P3 deixa claro que tenta ter uma prática docente que não seja centralizada em si, dando suporte aos alunos durante as aulas e desafiando-os, sendo

essa uma ação com a qual simpatiza. Concordamos que, ao desafiar os estudantes, eles se sentem estimulados a superar seus limites e passam a ter um papel mais ativo na construção do próprio conhecimento. E, ao assumir o papel de professor desafiador, caminha-se para tornar-se um professor crítico e democrático, que “não pode negar-se do dever de, na sua prática docente, reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão” (FREIRE, 2016, p. 28). No entanto, a partir de nossas observações, não vimos, em nenhum momento, P3 desafiar seus alunos, seja instigando-os em situações problemas que ocorreram durante as aulas ou encorajando-os a lidar com os obstáculos recorrentes à construção do conhecimento.

É importante que a prática do professor tenha a intenção de desenvolver os estudantes como cidadãos ativos na sociedade em que vivem, e, desse modo, possam compreender os acontecimentos do mundo de maneira mais reflexiva e consciente. Freire (2016) diz que o sentido de se ensinar não se dissipa no simples tratamento do objeto ou do conteúdo de forma superficial, mas ao condicionar uma aprendizagem que seja crítica, com sujeitos que sejam criadores, criativos, inquietos, curiosos, persistentes, humildes e instigadores.

Assim, ao repensar sua prática, é necessário que os professores se apropriem teoricamente da realidade em que se encontram, levando-os a uma reflexão crítica de suas habilidades, o que resulta em saber pensar sobre o próprio pensar (GIROUX, 1997). Dessa forma, os professores tornam-se profissionais críticos e reflexivos, que lidam com o ensino e a aprendizagem de modo a propiciar aos alunos, a partir dos conteúdos trabalhados em sala, o reconhecimento do contexto em que se inserem, instigando-os a transformá-lo.

#### **5.4 A perspectiva dos estudantes sobre o conhecimento matemático e estatístico**

Em meio ao processo educacional, compreendemos que escutar os alunos é essencial para sua formação e construção do saber. A escuta é um requisito para o desenvolvimento de uma prática educativa interativa entre professores e alunos. E, quando aprendemos a escutar nossos alunos, de forma respeitosa e crítica, passamos a falar com eles, e não para eles. Nessa direção, Libâneo (1994) argumenta que o ato de ensinar e aprender não se refere somente ao professor passar conteúdos e ao

aluno reproduzir mecanicamente. Dessa forma, escutar significa dar atenção, sentir, perceber, estar atento ao outro, para que possamos decodificar o que ele está a dizer.

Por reconhecer a importância de escutar os estudantes no processo de ensino-aprendizagem, optamos por realizar um grupo focal com os alunos participantes desta pesquisa, visto que, mediante suas falas, conseguiríamos elementos para melhor compreensão do contexto em que eles estão inseridos e no qual esta investigação se realiza. Os dados produzidos por meio desse instrumento foram sistematizados através da análise de conteúdo, emergindo as seguintes categorias: “A importância de aprender Matemática”; “A relação entre os conteúdos matemáticos e o cotidiano”; “A Estatística no cotidiano e o domínio de conceitos”; “O sentido dos conteúdos estatísticos para a formação”; “A metodologia de ensino e sua influência na aprendizagem”; e “Expectativas relacionadas ao ensino de Estatística”. Esses dados serão analisados a seguir.

#### 5.4.1 A importância de aprender Matemática

Tendo sua criação marcada pela necessidade humana, a Matemática é uma ciência que existe há muito tempo, e auxilia os indivíduos em suas ações cotidianas. Apesar de ser considerada por muitos como algo complexo, é indiscutível que ela faz parte do nosso cotidiano e é crucial, de forma direta ou indireta, para todas as nossas ações. A todo momento, vivenciamos situações em que o conhecimento matemático se faz presente, ainda que de forma inconsciente, o que comprova e certifica sua importância em nossas vidas. Segundo Carraher *et al.* (2006), a Matemática não pode ser considerada apenas uma ciência, mas também uma atividade humana, uma vez que está presente em práticas habituais do sujeito e sua utilização é primordial para a resolução de problemas que nos são apresentados em nossa vida diária.

De acordo com o PCN+ Ensino Médio, o conhecimento matemático é necessário em diversas situações da vida humana, seja para lidar com situações cotidianas, seja como forma de desenvolver habilidades de pensamento, tendo como apoio outras áreas do conhecimento (BRASIL, 2002). Mediante essa assertiva, podemos afirmar que, ao possuir estreita relação com outras ciências, a Matemática é extremamente utilizada como fundamento para explicações práticas de suas teorizações.

A primeira questão proposta aos alunos participantes do grupo focal tinha como finalidade saber qual a importância de se aprender Matemática na escola, segundo a concepção de cada um deles. As mais variadas respostas nos foram dadas, como mostram os excertos a seguir.

*Aprender Matemática é tudo na vida, né, tudo o que você vai fazer hoje em dia depende da Matemática, em casa, ao fazer compras no supermercado, quando está lendo um jornal, você vê números, então, acho que no dia a dia tudo depende da Matemática.* (Aluno da turma A).

*A Matemática nos ajuda em todas as áreas da nossa vida, principalmente no trabalho, em que muitos exigem cálculos [...].* (Aluno da turma C).

*Na minha opinião, ela não é só importante pelo mercado de trabalho, mas futuramente um vestibular que a gente vai prestar, a Matemática sempre está incluída.* (Aluno da turma B).

*Matemática para mim é importante no dia a dia também, para fazer contas rápidas.* (Aluno da turma C).

*A Matemática é essencial na nossa vida, ainda mais para não ser passado para trás em compras [...].* (Aluno da turma A).

Analisando as respostas dos alunos, compreendemos que eles têm consciência de que a Matemática é importante para a vida dos sujeitos e está presente nas mais variadas situações do dia a dia. A fala do aluno da turma A permite depreender que lidamos com a Matemática em nosso cotidiano, pois ela está presente em situações de compras, quantidades, medidas e formatos de objetos, contagem de tempo, em notícias de jornais e revistas, entre outros contextos.

Nesse sentido, consideramos que saber transpor os conteúdos matemáticos trabalhados em sala de aula para o cotidiano é muito importante para os estudantes, pois, como eles afirmaram no grupo focal, possibilita fazer contas rápidas e não ser enganado em compras ou outras situações que exijam esses cálculos. Por exemplo, ao ir a uma feira ou fazer uma compra de sapatos, é necessário que o sujeito tenha conhecimentos matemáticos para lidar com situações de pagamento, uma vez que lidar com descontos de produtos e com a conferência de um troco em dinheiro são situações recorrentes no dia a dia. Saber se determinado desconto foi ou não compensador, se o troco recebido condiz com a diferença do produto pago, etc., são situações que levam o sujeito a desenvolver autonomia frente ao saber matemático. E esse saber é essencial para viver em um mundo completamente matematizado, pois a maioria de nossas atividades cotidianas requer decisões, muitas vezes importantes, baseadas na Matemática. Carraher *et al.* (2006) citam a importância da compreensão

desse saber matematizado, pois é com base nele que o estudo da Matemática se torna mais significativo, instigante e encantador, em que pequenas descobertas realizadas pelos estudantes se transformam em grandes satisfações.

Entre as falas dos estudantes, também apareceu a questão da Matemática ser importante por ser utilizada no mercado de trabalho, em que muitos dos seus conceitos podem ser utilizados para facilitar as ações do indivíduo, como na análise de gráficos e tabelas, no cálculo de porcentagens, etc. Quanto ao mercado de trabalho, as orientações e parâmetros curriculares referentes ao ensino médio esclarecem que uma das funções da escola nesse período é preparar os estudantes para a vida profissional. Quanto à aprendizagem em Matemática, o PCN+ Ensino Médio explicita que:

No ensino médio, etapa final da escolaridade básica, a Matemática deve ser compreendida como uma parcela do conhecimento humano essencial para a formação de todos os jovens, que contribui para a construção de uma visão de mundo, para ler e interpretar a realidade e para desenvolver capacidades que deles serão exigidas ao longo da vida social e profissional (BRASIL, 2002, p. 111).

Seguindo essas orientações curriculares a respeito da formação para o trabalho, o currículo referência do estado de Goiás alude que sua elaboração “busca oportunizar ao estudante os meios para o cumprimento de sua formação plena, exercício da cidadania e qualificação para o trabalho” (GOIÁS, 2012, p. 9). Logo, a formação matemática dos estudantes se baseia no desenvolvimento do raciocínio lógico dos conceitos matemáticos em situações cotidianas e no auxílio para uma formação que possibilite ganhos no mercado de trabalho.

A necessidade de conhecimentos matemáticos cresce dia a dia, especialmente por estar presente nas mais variadas profissões. Machado (1991, p. 94) discute sobre a Matemática no mundo do trabalho, relatando que “hoje, os trabalhadores que não os intelectuais precisam conhecer um número cada vez maior de técnicas e ferramentas matemáticas. Não é necessário que produzam Matemática, mas é fundamental que saibam utilizá-la eficientemente”. Assim, os estudantes precisam conhecer os conteúdos matemáticos, aprendê-los e saber aplicá-los, pois isso permite que eles desempenhem suas atividades com maior precisão.

Outro assunto ressaltado pelos alunos durante o grupo focal foi a importância da Matemática na realização de provas de vestibulares e ENEM, demonstrando que vislumbram a continuidade dos estudos. A maioria dessas provas exige do aluno o

conhecimento de conceitos matemáticos e sua articulação em situações problemas, envolvendo mais de um conteúdo matemático ou sua articulação com conteúdos de outra ciência em uma mesma questão. Essas questões, geralmente, estão ligadas a fatos sociopolíticos, o que exige do aluno interpretação, conhecimentos gerais e conhecimentos específicos de Matemática. Logo, conforme discutido por Santana (2011), não basta que os estudantes saibam infinitudes de fórmulas e como aplicá-las na resolução de listas de exercícios, mas, sim, que compreendam o que determinada questão pede e as possíveis relações conceituais entre conteúdos de diferentes áreas que venham a ser apresentados.

Devido ao grande número de questões que compõem essas provas, o aluno precisa resolvê-las no menor tempo possível, pois sua classificação final depende exclusivamente da quantidade de acertos realizados. Sabemos, porém, que um dos segredos para a boa aprendizagem da Matemática é a calma e paciência na resolução dos exercícios, pois, por ser uma ciência exata, a rapidez e euforia nessas resoluções podem resultar em erros simples, de contas básicas.

Dessa forma, essas provas de avaliação em larga escala, como os vestibulares e o ENEM, acabam não verificando com maestria o conhecimento matemático dos estudantes que delas participam, visto que são compostas por questões aplicadas e interdisciplinares, as quais eles desconhecem por não terem contato com esse tipo de questão na escola. Logo, é preciso que as diferentes áreas do conhecimento se articulem no espaço escolar, propiciando a interdisciplinaridade dos conteúdos, visto que esses se inter-relacionam nas mais variadas situações cotidianas, propiciando uma integração significativa da realidade para os estudantes.

Ao examinar o conteúdo das respostas dos alunos, verificamos que eles reconhecem a importância do aprendizado da Matemática na escola, pois conseguem expor as inúmeras situações em que essa disciplina está presente. Diante disso, é possível evidenciar a sua funcionalidade como ferramenta em nosso cotidiano, permitindo uma melhor compreensão do mundo diante de sua utilização nas mais variadas ocasiões.

#### 5.4.2 A relação entre os conteúdos matemáticos e o cotidiano

É inegável que a Matemática faz parte da nossa vida e nos auxilia em diversas situações do cotidiano. Porém, muitas vezes, sua utilização passa despercebida, como em situações em que se vai ao mercado fazer compras e soma-se o quanto irá gastar, ao fazer uma receita de bolo e medir a quantidade de ingredientes que serão acrescentados, ao calcular o tempo que será gasto para se locomover de um lugar a outro, ao contar quanto tempo falta para chegar uma determinada data, entre outros.

Segundo Ogliari (2008), grande parte das pessoas estão cientes de que a Matemática está presente em suas vidas, mas nem sempre se dão conta de que seus conteúdos e suas aplicações envolvem grandes decisões e movimentam a sociedade de forma implícita. Por isso, é necessário que os alunos tenham a percepção de que aqueles conceitos e conteúdos matemáticos trabalhados em sala de aula são importantes para suas vidas, e podem ser uma ferramenta para auxiliar em situações do cotidiano.

Uma das temáticas abordadas no grupo focal visava saber se os estudantes conseguiam estabelecer ligações entre os conteúdos de Matemática trabalhados em sala de aula e situações do seu cotidiano. Uma diversidade de ideias foi destacada pelos alunos, tanto relacionadas ao fato de conseguirem visualizar esses conteúdos no dia a dia quanto a não conseguirem ver muita coisa ou nada. Em uma das falas, percebemos que o aluno compreende que o conteúdo que ele estuda em Matemática tem reflexos e aplicações em seu dia a dia, e chega a dar alguns exemplos práticos:

*Para mim, tudo que nós estudamos de Matemática na escola tem uma aplicação em qualquer área da nossa vida, no supermercado, na construção de um prédio ou de um viaduto, para contar quantas pessoas tem em um grupo, e da matemática básica até a mais avançada, todas têm uma aplicação no dia a dia, mesmo que não vemos aqui na escola. (Aluno da turma C).*

Ao fim de sua fala, fica explícito que, embora ele consiga enxergar essas aplicações no cotidiano, não é dessa forma que o conteúdo é trabalhado na escola. Biaggi (2000) discute essa questão e deixa claro que não é possível preparar alunos para solucionar problemas ao trabalhar em sala de aula com conceitos matemáticos desvinculados da realidade, ou que não tenham significado para os estudantes, esperando que saibam como utilizá-los no futuro.

Outra resposta que nos chamou a atenção, e segue a mesma linha de pensamento que a anterior, mostra que o aluno consegue perceber a relação da Matemática ensinada na escola com o dia a dia, mas não de acordo com sua realidade.

*Sim, em alguns exercícios que são passados em sala dá para perceber, mas muitas vezes não como no meu dia a dia. (Aluno da turma B).*

Mediante o exposto, fica evidente que o aluno reconhece que a Matemática está presente em diversas situações da vida e que ele sabe de sua importância, mas não vê a disciplina sendo abordada na escola de forma contextualizada, e sim aplicada a situações cotidianas distantes de sua realidade. Essa situação foi possível de ser verificada por meio das observações realizadas nas três turmas, em que os exercícios, por mais que fossem relacionados a determinado contexto, não dialogavam com o contexto dos alunos, que muitas vezes não têm acesso àquelas situações descritas nos livros didáticos.

Em outras duas falas, os alunos foram um pouco mais específicos ao dizerem quais são os conteúdos matemáticos que conseguem relacionar com o seu cotidiano:

*Sim, em diversas partes. Se você vai da escola para sua casa, você vai pensando na distância e no tempo que você vai andar, então em diversos momentos do nosso dia a dia fazemos contas. (Aluno da turma A).*

*Sim, [...], a Matemática sempre é importante no dia a dia, e eu acho que o que mais usamos é a parte da geometria, quando precisamos calcular alguma coisa para fazer uma decoração, comprar produtos, criar coisas novas, eu acho que é a mais usada. (Aluno da turma C).*

O aluno da turma A cita a questão da distância e do tempo de caminhada de sua casa até a escola, na qual os conceitos de unidade de medida de comprimento e de tempo são usados. Além disso, deixa evidente que a Matemática permeia diversos outros momentos da nossa rotina. Já o aluno da turma C destaca a importância da Matemática no cotidiano e assegura que a geometria é o conteúdo que mais utilizamos. E cita exemplos, como cálculos em projetos de decoração e na compra de produtos, que muitas vezes possuem formatos geométricos.

A geometria é um dos conteúdos matemáticos mais importantes quanto à descrição e inter-relação do homem com o espaço em que vive, sendo também a parte mais intuitiva e ligada com a realidade (PASSOS, 2000). Contudo, esse é um conteúdo que foi pouco ou nada explorado nas escolas nos últimos tempos, devido a sua complexidade. Muitos professores preferiam ignorar o assunto, inclusive, por terem

dificuldade em compreender seus conceitos, e em muitos casos eles também não tinham estudado esse conteúdo.

Outra circunstância levantada foi sobre conseguirem enxergar os conteúdos matemáticos em situações vivenciadas no próprio trabalho.

*Acho que sim, no meu trabalho mesmo eu consigo fazer algumas contas mais básicas, e isso me ajuda agora, e vai me ajudar no futuro ainda mais. (Aluno da turma B).*

*Sim, na minha vida mesmo. Eu trabalho em uma empresa na área de vendas [...]. (Aluno da turma A).*

Conforme discutido anteriormente, a Matemática está no mundo do trabalho para auxiliar a vida do sujeito. Essa é a Matemática Básica, vista pelos estudantes na primeira fase do ensino fundamental, e que continua sendo utilizada por eles durante suas ações rotineiras, sem nenhuma dificuldade, devido a sua não complexidade e pouca abstração. No caso explicitado pelo aluno da turma B, a Matemática o ajuda em seu trabalho na realização de contas rápidas. Provavelmente, ele utiliza a Matemática Básica, especificamente, as quatro operações. Já o aluno da turma A, que trabalha na área de vendas, certamente utiliza em suas ações a Matemática Financeira, ao lidar com descontos, juros e lucros.

Essa Matemática que está presente na vida de todo cidadão é evidenciada pelos PCN como uma ferramenta que visa nos auxiliar a compreender, avaliar e decidir as situações da vida cotidiana (BRASIL, 1998). No caso específico da Matemática Financeira, Herminio (2008) menciona que deve ser levado em consideração, ao ser trabalhada em sala de aula, os contextos de consumo, trabalho e operações bancárias, pois são questões sociais vivenciadas diariamente e que precisam de reflexão e senso crítico dos cidadãos.

Alguns alunos também revelaram que não conseguem visualizar os conteúdos matemáticos em sua vida cotidiana.

*O que eu consigo ver é pouca coisa, e eu acho muito complicado Matemática, ainda mais no meu dia a dia. (Aluno da turma B).*

*Sim, mas pelo que estamos estudando esse ano até agora, nesse bimestre, não vejo nada que esteja no meu dia a dia, mas do que já estudei sim. (Aluno da turma A).*

O aluno da turma A revela não conseguir ver nada dos conteúdos estudados até aquele momento do ano letivo em seu cotidiano. É importante ressaltar que, até a realização do grupo focal, havia sido estudado na 3ª série toda a parte de geometria

analítica, um conteúdo que ainda é muito difícil de se estabelecer relações e aplicações com o cotidiano, devido a sua abstração, mas que é possível ser trabalhado de forma mais dinâmica a partir de softwares matemáticos educacionais (VALERIO; SOUZA, 2013).

Além da geometria analítica, a Estatística e Matemática Financeira também foram trabalhadas durante o primeiro semestre, sendo que esses dois conteúdos podem ser contextualizados em sala de aula de forma fácil e dinâmica, conforme já explicitado nesta pesquisa. Como referência, temos as pesquisas de Herminio (2008) e Reis (2013), que trabalham a Matemática Financeira de forma crítica e contextualizada, e de Lopes (2010) e Santana (2012), que fazem referência ao ensino de Estatística em sala de aula de forma dinâmica e contextualizada, levando os estudantes a visualizarem seus conceitos em situações cotidianas.

O aluno da turma B faz referência a outro ponto já discutido em nossas análises: “*eu acho muito complicado Matemática*”, um fator que impede que os estudantes percebam a existência de conteúdos matemáticos no dia a dia. O fato desse aluno conseguir ver poucos conteúdos em sua rotina diária pode estar diretamente relacionado à forma com que esses conteúdos foram trabalhados em sala de aula durante sua trajetória no ensino médio. Com base em nossas observações, podemos afirmar que todo o conteúdo e conceitos trabalhados nessa turma, durante o tempo em que estávamos acompanhando as aulas, foram tratados pelo professor P2 de forma mecânica, baseado em fórmulas, com exercícios sem enunciado, somente com dados aleatórios, sem contextualização.

A abordagem dos conteúdos matemáticos de modo contextualizado é muito importante para a aprendizagem dos estudantes, para que possam atribuir sentido ao que estão estudando, de modo que essa aprendizagem seja significativa para eles. Vasconcelos (2008, p. 49) afirma que:

[...] contextualizar é apresentar em sala de aula situações que deem sentido aos conhecimentos que desejamos que sejam aprendidos, por meio da problematização, resgatando os conhecimentos prévios e as informações que os alunos trazem, criando, dessa forma, um contexto que dará significado ao conteúdo, isto é, que o conduza à sua compreensão.

Se a prática pedagógica do professor não promove o reconhecimento dos conteúdos matemáticos no contexto dos estudantes, é possível que eles não sejam capazes de formalizar conceitos e estabelecer sentido no processo de aprendizagem, transcendendo os conceitos aprendidos para outros contextos. “É preciso fazer os

alunos verem a matemática na vida real, [...] ligar a matemática que se estuda nas salas de aula com a matemática do cotidiano” (SOUZA, 2009, p. 15). Em consonância com o autor, consideramos muito importante que as práticas docentes consigam articular os conteúdos matemáticos trabalhados em sala de aula com os contextos reais dos estudantes, oportunizando a eles construírem novos conceitos e abstrações, para poderem reconhecê-los em suas ações em sociedade.

#### 5.4.3 A Estatística no cotidiano e o domínio de conceitos

É fato que estamos o tempo todo rodeados de novas informações veiculadas por diferentes meios de comunicação, sendo muitas delas apresentadas e elaboradas por meio de conhecimentos estatísticos. Além de informações, muitas ações cotidianas demandam a Estatística, como organização de objetos a partir de planilhas, média de público em determinado evento, entre outras. Magalhães (2015, p. 41) argumenta que a Estatística está presente nos meios de comunicação, no meio acadêmico e em diversas outras áreas sociais, e ela é essencial para o entendimento de problemas, tomada de decisões e avaliação de situações. Segundo o autor, “para ser um cidadão pleno no mundo atual, é preciso saber conceitos básicos de Estatística”.

Sabendo da presença da Estatística em nosso cotidiano e de sua importância para o entendimento do mundo, perguntamos aos alunos das três turmas que participaram do grupo focal em quais situações do cotidiano eles conseguiam enxergar os conteúdos de Estatística trabalhados em sala de aula.

*Basicamente em quase tudo, porque como eu disse antes, no meu trabalho eu acabo usando Estatística, a questão de porcentagens, a média principalmente. (Aluno da turma B).*

*Como eu também disse, no meu serviço eu mexo no setor de estatística das vendas, aí mexo muito com tabelas [...]. (Aluno da turma A).*

*Eu volto no assunto do meu serviço, onde dá para ver a Estatística em muita coisa lá, [...] e se eu colocar alguma coisa errada é porque não prestei atenção nas tabelas [...] e nos valores que estavam nela. (Aluno da turma A).*

*Eu acho que a Estatística está bem presente nesse ponto em que tem que ter um balanço de pessoas em um local, alguma coisa que está vendendo mais, aí tem estatística, ou para ter controle de uma situação, ou de algo, a Estatística é bem útil. (Aluno da turma C).*

*Consigo ver muito em jornais e revistas, lá dá para ver muita Estatística. (Aluno da turma B).*

*Para mim, que gosto de futebol, um ponto que a Estatística entra mais é na tabela de jogos, que a gente percebe que acontece muita estatística lá. (Aluno da turma C).*

Por meio das falas dos três primeiros alunos, verificamos que eles conseguem enxergar a Estatística em uma situação específica do seu dia a dia: o próprio trabalho. Essa percepção coaduna com a pesquisa de Rosetti Júnior (2007), que afirma que a Estatística está cada vez mais presente no mundo do trabalho, e, no mundo corporativo, a linguagem Estatística nas rotinas operacionais exige cada vez mais dos profissionais o conhecimento para a correta interpretação e produção de relatórios, diagramas, fluxogramas, tabelas e gráficos.

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) e o PCN+ Ensino Médio (BRASIL, 2002) já abordavam a importância de se trabalhar os conteúdos dessa fase escolar de modo a possibilitar a preparação para o mercado de trabalho, e, de forma conjunta, o desenvolvimento de um olhar crítico, autônomo e reflexivo frente à sociedade em que vive, a partir dos conhecimentos adquiridos no campo escolar (CAMPOS, 2007; SKOVSMOSE, 2014).

As três últimas falas destacadas denotam a visualização da Estatística pelos estudantes em pesquisas relacionadas a balanços, vendas, controles, tabela de jogos esportivos e artigos de jornais e revistas, em que dados estatísticos sobre determinado assunto são apresentados e possivelmente analisados posteriormente. Nessa linha de raciocínio, Santana (2011) destaca que informações que contêm linguagem estatística estão presentes em nosso cotidiano das mais diversas formas, como em dados apresentados em gráficos e tabelas que aparecem em matérias jornalísticas e pesquisas de opinião sobre assuntos variados, que muitas vezes são de interesse do cidadão. Essa forma de trabalho com a Estatística é essencial para a compreensão de seus conceitos no dia a dia, e os professores podem abordar esses conceitos em sala de aula a partir dessa concepção.

Mesmo não tendo consciência de estarem em contato com ocorrências em que a Estatística está presente, muitos indivíduos acabam lidando com seus conceitos em situações de sua afinidade, como em atividades esportivas ou a partir de pesquisas que estão vinculadas à mídia. Sobre essa última, Rosetti Júnior (2007, p. 36) assevera que:

Atualmente, quase todos os meios de comunicação, como jornais, revistas, rádio, televisão e Internet lançam mão de modelos estatísticos como gráficos, diagramas, pictogramas, tabelas e pesquisas para integrar e enriquecer seus

conjuntos de informações a serem divulgadas para a população. Grande parte desse público acaba não decifrando essa nova linguagem.

Por não compreenderem a linguagem estatística existente em determinadas informações, os consumidores acabam não questionando como esses dados foram coletados, se foram bem trabalhados e analisados até chegar a forma como foram apresentados. Logo, consideram a veracidade dessas informações conforme são expostas na mídia, sem a devida interpretação crítica, elemento discutido por Campos (2007), Giroux (1997), Freire (2016) e Skovsmose (2014) como essencial para a formação consciente, autônoma e responsável dos cidadãos, frente às situações cotidianas que envolvem a Estatística. Dessa forma, ao terem uma formação que leve em consideração o pensamento crítico, a ameaça de serem enganados por meio das pesquisas estatísticas divulgadas tende a diminuir.

Ainda no grupo focal, questionamos quais foram os conceitos estatísticos que eles consideram que aprenderam, entre todos os que estudaram. Foi possível perceber que as respostas dos alunos de uma mesma turma se aproximaram.

*Eu aprendi moda, mediana, ler gráfico, construir gráficos o professor não ensinou, mas eu já sabia por ter aprendido antes, e tabelas. (Aluno da turma A).*

*Eu penso que eu aprendi mesmo só média, que na verdade já até sabia um pouco. (Aluno da turma B).*

*O que acho que aprendi um pouco mais foi tirar dados de uma tabela e reconhecer gráficos. (Aluno da turma C).*

*Eu consegui entender o que é moda, mediana, conhecer os tipos de gráficos. (Aluno da turma A).*

*Eu aprendi só moda. (Aluno da turma B).*

*Aprendi sobre porcentagem, tabela, gráficos, as frequências absoluta, acumulada e relativa, média, e acho que só isso mesmo. (Aluno da turma C).*

Ao analisar as respostas dos dois primeiros alunos, vemos que já tiveram a oportunidade de estudar alguns conceitos relacionados à Estatística em algum outro momento de suas vidas escolares. Isso é totalmente possível, devido ao caráter interdisciplinar da Estatística e ao trabalho de alguns conceitos estatísticos serem vigentes desde o ensino fundamental, conforme descrito nos PCN (BRASIL, 1998). Os outros quatro alunos afirmam terem aprendido somente alguns conceitos trabalhados em sala de aula, não sendo a totalidade dos que foram mencionados pelos professores.

Analisando as respostas dos alunos participantes do grupo focal, verificamos que, dos seis alunos participantes da turma A, todos afirmaram terem aprendido uma ou outra medida de tendência central (média, moda e mediana); três disseram terem aprendido, além das medidas de tendência central, sobre a construção de tabelas; e dois declararam terem aprendido sobre os tipos de gráficos, mas não sobre sua construção, pois não foi trabalhado pelo professor em sala de aula, conforme mencionado por um dos alunos.

Todos os alunos que faziam parte da turma B reiteraram terem aprendido sobre uma ou outra medida de tendência central, sendo a média aritmética a mais citada pelos alunos, sendo seis dos sete alunos participantes. Mediante as respostas dos alunos, constatamos que eles não citaram outros conceitos referentes à Estatística, e isso, no nosso entendimento, se deve ao fato de o professor regente dessa turma não ter trabalhado outro conteúdo em sala de aula, além das medidas de tendência central.

Já os sete alunos participantes da turma C, apresentaram uma diversidade de conceitos aprendidos. Do total, cinco disseram que aprenderam a construir tabelas; três mencionaram terem compreendido os diferentes tipos de frequências (relativa, absoluta e acumulada); dois falaram a respeito de seu aprendizado das medidas de tendência central, em que um disse ter aprendido só o conceito de média; e, por fim, quatro alunos manifestaram terem compreendido sobre gráficos.

Referindo-se à importância dos gráficos e tabelas presentes nas mais variadas formas do nosso cotidiano, de sua aprendizagem e de sua correta interpretação, Besson (1995) comenta sobre a atenção que eles merecem da população, pois, ao serem amplamente utilizados em matérias jornalísticas, por exemplo, podem gerar múltiplas interpretações ao serem apresentados, reforçando o conteúdo de determinadas mensagens. Assim, o autor afirma que “mais próximos do olho do que do cérebro, são sempre muito persuasivos, mesmo para um leitor atento: a correção produzida, logo seguida por um exame minucioso, não dissipará inteiramente a impressão visual inicial” (BESSON, 1995, p. 208). Logo, ao trabalhar esses conceitos em sala de aula, é importante que seja levado em consideração uma minuciosa interpretação e um olhar crítico, pois são detalhes pouco ou não observados em um gráfico ou tabela, que podem vir a gerar resultados incoerentes com o verdadeiro significado da mensagem a ser transmitida.

Os dados de nossa pesquisa demonstram que as medidas de tendência central são uma das principais noções trabalhadas pelos professores em sala de aula, devido

à fácil utilização a partir de regras e fórmulas. Segundo Malara (2008, p. 135), a média, uma das medidas de tendência central, “é um dos principais conceitos estatísticos e é base para a construção de outros conceitos mais complexos”. Porém, ao serem trabalhadas de forma mecânica e por simples substituição em fórmula, acaba se tornando um exercício monótono para os estudantes, que sequer sabem o real significado de estarem utilizando aquela fórmula para resolver determinado tipo de exercício. Por meio das observações, verificamos que esses conceitos foram trabalhados pelos três professores de forma mecânica, levando os alunos a somente retirar os dados do enunciado, quando esse existia, substituí-los na fórmula e encontrar um resultado. Assim, os estudantes não eram instigados a compreender o real motivo de estarem fazendo aqueles cálculos, tampouco a compreender o sentido do resultado encontrado por eles.

#### 5.4.4 O sentido dos conteúdos estatísticos para a formação

Uma das indagações feitas aos alunos durante a realização dos grupos focais foi se eles achavam que os conteúdos estatísticos estudados eram essenciais para a sua formação, e o porquê. As manifestações foram as seguintes:

*Todas as partes da Estatística são importantes para o nosso viver no mundo lá fora, e assim, a parte que eu acho mais importante é a parte de ler gráficos e tabelas, porque na maioria das informações hoje em dia é utilizado essa parte, e isso é muito importante para a gente se informar mais sobre as coisas que acontecem no mundo. (Aluno da turma C).*

*Sim, pois analisar uma tabela, construir e entender um gráfico, principalmente em uma empresa, é essencial, porque muitas delas nos exigem isso. (Aluno da turma A).*

*Também concordo, até porque é algo que vai fazer parte da minha formação em concursos públicos, vestibulares, e o que vão ter muito são essas matérias de Estatística [...]. (Aluno da turma C).*

Os alunos da turma A e C foram unânimes em dizer que aquilo que estudaram em sala de aula foi essencial para sua formação. Ao observar os trechos destacados, percebemos que o primeiro aluno, da turma C, reconhece a importância do que aprendeu, considerando a aplicabilidade da Estatística em diversos contextos do seu cotidiano e enfatizando a leitura de gráficos e tabelas. Tal assunto é discutido por Rosetti Júnior (2007) e Besson (1995), em que apresentam a importância do

reconhecimento desses conceitos em situações cotidianas e como podem inferir sobre determinados assuntos tomando como base resultados obtidos a partir deles.

A resposta do segundo aluno, da turma A, também faz referência aos gráficos e tabelas, mas acrescenta etapas importantes que, segundo Campos (2007) e Garfield e Gal (1999), levam ao desenvolvimento dos enfoques da educação estatística, como a construção, análise e compreensão desses conceitos estatísticos. Além disso, o aluno ressalta a utilidade desses conceitos, citando sua utilização em empresas, que a todo momento lidam com esse tipo de representação de dados para a organização e divulgação de informações.

Já o terceiro aluno, da turma C, ressalta a relevância de ter aprendido esses conteúdos por serem exigidos em concursos públicos e vestibulares. Isso remete ao fato de os conceitos estatísticos estarem cada vez mais presentes em provas de concursos e vestibulares de todo o país, sendo utilizados não só em questões da área de Matemática, mas também de outras áreas do conhecimento, como Biologia, Química, Física, etc. As medidas de tendência central ou dispersão que precisam ser calculadas, ou até mesmo os gráficos e tabelas com dados específicos a determinada área, qualificam o caráter interdisciplinar da Estatística, que auxilia outras ciências em diversas situações (CAMPOS, 2007; LOPES; COUTINHO; ALMOULOU, 2010).

Dessa forma, ao ter contato com questões interdisciplinares, é necessário que os estudantes interpretem e compreendam de forma crítica as informações que são provenientes de dados reais e ali são apresentadas, e, nesse momento, acabam tendo dificuldade nessa ação, por não terem o hábito de trabalhar com questões desse tipo em sala de aula. Ao serem levados a compreender a importância de um trabalho interdisciplinar entre os conteúdos, os estudantes acabam ligados a uma educação voltada para uma formação crítica, investigativa, questionadora e consciente dos problemas que afetam a sociedade (SKOVSMOSE, 2005; 2014).

Na turma B, dois dos sete alunos disseram que os conteúdos aprendidos não eram essenciais para suas formações, enquanto o restante alegou ter estudado conteúdos que seriam essenciais. Desses cinco alunos que afirmaram a essencialidade dos conteúdos, três deles justificaram que os conteúdos poderiam ter sido mais aprofundados pelo professor, justificativa que também foi usada pelos dois alunos que responderam negativamente. Vejamos suas ponderações:

*São essenciais sim, mas poderia ser mais aprofundado.* (Aluno da turma B).

*Eu acho que não, penso que deveria ter sido mais aprofundado. Foi muito básico, e penso que esse básico não vai nos adiantar muito não.* (Aluno da turma B).

*Não, podia ter sido melhor, ter aprofundado mais, pois vamos precisar de muito mais que isso para fazer uma faculdade.* (Aluno da turma B).

*Sim, e concordo com alguns colegas que poderia ter sido um pouco mais aprofundado os conteúdos.* (Aluno da turma B).

Essa superficialidade dos conteúdos relatada pelos alunos também foi verificada por nós durante a observação das aulas na turma B. Além de ter trabalhado somente as medidas de tendência central, o professor abordou o conteúdo de forma bastante simples, sem nenhuma contextualização ou até mesmo aplicação em situações do cotidiano, com muitos exercícios correlatos e padronizados, muitas vezes até sem enunciados, conforme descrito anteriormente.

Santana (2016) discute essa forma de ensinar Estatística, em que se privilegiam os procedimentos, técnicas e algoritmos baseados na repetição e resolução de exercícios padrão. Segundo o autor, a Estatística acaba sendo, em boa parte das vezes, trabalhada de forma superficial pelos professores, ao julgarem, erroneamente, serem conceitos que não demandam o raciocínio dos alunos, pois basta uma simples substituição em fórmulas, não se fazendo necessário um aprofundamento. Esse não aprofundamento impede que o aluno conheça de forma completa o conteúdo que está sendo trabalhado, o que interfere em seu aprendizado e nas possibilidades de uma compreensão de situações cotidianas que seja crítica, reflexiva e autônoma, em que esses conceitos possam ser requeridos.

#### 5.4.5 A metodologia de ensino e sua influência na aprendizagem

A forma como os conteúdos são apresentados em sala de aula diz muito sobre o processo de construção do conhecimento dos estudantes. As metodologias de ensino utilizadas pelos professores podem e devem criar ambientes educativos que favoreçam e potencializem a aprendizagem, conforme discutido por Skovsmose (2007). Segundo o autor, a aprendizagem dos alunos é potencializada pela interação entre educadores e educandos por meio do diálogo, peça-chave que favorece uma boa relação em sala de aula entre esses sujeitos e o conhecimento.

Mediante fatos observados entre os sujeitos participantes desta pesquisa, uma boa relação entre professor e aluno é primordial para que haja uma boa aprendizagem. Quando se estabelece um diálogo horizontal em sala de aula, os alunos passam a ter mais afinidade com o professor, e, conseqüentemente, mais gosto pela disciplina que ele ministra. Acerca dessa relação, um dos alunos chegou a explicitar o seu descontentamento quanto à postura e prática de P3 em sala de aula:

*[...] ela só passa teoria, não se relaciona com os alunos, não traz um jeito mais fácil para que a gente possa aprender. (Aluno da turma C).*

Sendo assim, reiteramos que é fundamental que o professor estabeleça uma boa relação com seus alunos, pois a forma como ocorre o envolvimento entre educador e educando em sala de aula reflete positiva e negativamente no aprendizado (ANTUNES, 2007). Porém, muitas vezes, esse envolvimento acaba não ocorrendo, devido à hierarquização existente em sala de aula, em que o professor é o detentor do conhecimento e o aluno, mero receptor de informações, o que nos remete novamente à educação bancária, discutida e criticada por Freire (2015). Quanto a essa distância dialógica estabelecida entre professor e aluno em sala de aula, Skovsmose (2008, p. 231-232) assevera que:

*[...] um professor e um estudante podem ser diferentes, mas podem de qualquer modo entrar em uma situação de diálogo como iguais. Aqui igualdade, entre outras coisas, refere-se à ideia de que discussões, afirmações e boas razões não têm um poder especial apenas porque são estabelecidos por alguém que está em uma posição mais poderosa. Qualquer discussão ou afirmação pode obter força apenas a partir de seu próprio conteúdo e não a partir das pessoas (ou das posições) que a apresentem.*

Ao estabelecer o diálogo em sala de aula, professor e alunos passam a ter uma relação de confiança, respeito, cooperação e crescimento. Quando isso se instaura, os alunos passam a ter mais disposição para aprender e os professores, mais motivação em aprimorar sua prática pedagógica, passando a pensar e propor metodologias que levem os estudantes a se tornarem sujeitos participativos da própria aprendizagem. Assim, os professores passam a considerar o conhecimento prévio de seus alunos e a se basear neles para novas propostas de ensino, que os envolvam e amplie o gosto por aquilo que está sendo ensinado.

No grupo focal, questionamos os alunos sobre as metodologias utilizadas pelos professores em sala de aula, especificamente nas aulas em que a Estatística foi abordada. Buscamos saber se a forma de abordagem da Estatística favoreceu a

aprendizagem deles, e, para isso, pedimos que explicassem suas respostas. Seguem algumas das falas de alunos das três turmas participantes:

*O conteúdo foi perfeitamente explicado, não teve aquela correria, o professor explicou com calma, toda dúvida ele ia na carteira, então deu para aprender muita coisa. (Aluno da turma A).*

*O professor ensina bem, mas eu acho que se ele tivesse ido mais devagar, porque não achei ele tão calmo assim não, passasse mais exercícios, seria melhor. (Aluno da turma A).*

*Eu não aprendi muito não, porque faltaram exercícios até para fazer prova, e foi muito resumido. (Aluno da turma B).*

*Eu acho que também não aprendi muito não, pois acho que precisava passar mais conteúdo, aprofundar mais, e até ter feito uma dinâmica para que a matéria tivesse sido entendida melhor. (Aluno da turma B).*

*O conteúdo em si está sendo bem trabalhado, mas eu acho que, da parte do professor, eu acho que poderia ter pegado mais exemplos do dia a dia e ter trazido para nossa sala de aula e nos mostrar mais, e não ficar só na sala de aula com explicações corriqueiras da sala de aula mesmo, devia ter saído mais para o mundo lá fora. (Aluno da turma C).*

*Eu acho que não, porque para mim ela poderia ter usado algumas táticas melhores, porque, como eu já tinha falado, a maioria da sala ficou meio passiva nesse ponto, e ela não teve uma atenção voltada para ela, então se ela tivesse usado umas aulas dinâmicas para explicar o conteúdo de Estatística, todo mundo teria retido mais conhecimento [...]. (Aluno da turma C).*

Quanto aos alunos da turma A, é possível perceber um descompasso entre suas respostas. O primeiro aluno considera que o conteúdo foi muito bem explicado e que o professor o fez de forma calma e sem correria, inclusive sanando dúvidas dos alunos em suas carteiras. Já o segundo aluno, mesmo concordando que o professor ensina bem, considera que ele poderia ter explicado os conteúdos com mais calma e passado mais exercícios. Por meio das observações, constatamos que P1 tem como metodologia explicar o conteúdo e, no mesmo dia, passar alguns exercícios, e na aula seguinte, corrigir os exercícios propostos e iniciar um novo conteúdo, não sendo tão calmo com suas aulas como o primeiro aluno comenta.

Conforme relatado nos protocolos de registro de observação, dois professores participantes desta pesquisa disseram aos alunos em sala de aula que eles não podiam “perder tempo” em alguns conceitos, pois precisavam cumprir o conteúdo estabelecido no currículo referência para aquele bimestre. Logo, percebe-se que a rapidez com que o professor abordava os conteúdos em sala de aula, muitas vezes,

fazia com que poucos exercícios fossem propostos aos alunos, que sentiram essa necessidade para conhecer e compreender melhor os conceitos estudados.

Quanto à turma B, as respostas desses dois alunos representam a opinião de todos que participaram do grupo focal, os quais afirmaram não terem aprendido o conteúdo de Estatística que foi trabalhado em sala de aula, devido à metodologia utilizada por P2. Eles relatam a ausência de alguns conteúdos e a falta de aprofundamento daqueles que foram trabalhados, além dos poucos exercícios propostos a eles, o que os prejudicou em uma atividade avaliativa. Essa ausência de conteúdos e carência de exercícios na turma B também foi observada durante o recolhimento dos dados, em que somente as medidas de tendência central foram abordadas durante o bimestre. Ou seja, apenas uma das doze expectativas de aprendizagem elencadas no currículo referência, sendo que esse conteúdo e os exercícios propostos foram abordados de forma descontextualizada e acrítica.

Com relação à turma C, por meio da quinta fala desse excerto, depreendemos que o conteúdo foi bem trabalhado em sala de aula por P3, porém o estudante comenta que faltaram exemplos do dia a dia, ou seja, os conteúdos não foram abordados de forma contextualizada. Por meio das nossas observações em sala de aula, destacamos que P3 iniciou sua primeira aula de Estatística de forma totalmente contextualizada e dinâmica, buscando informações dos próprios alunos para a explicação de conceitos e a interação deles em meio a sua explicação. No entanto, essa prática de P3 não se perpetuou nas demais aulas, em que deu seguimento ao conteúdo de forma totalmente tradicional, não utilizando a contextualização como estratégia de ensino.

Novamente, enfatizamos: transmitir o conhecimento dos conteúdos de forma contextualizada é fundamental para o processo de ensino dos estudantes, que deixam a condição de espectadores passivos e passam a assumir a de ativos. Assim, esse estudante passa a enxergar mais significado nos conteúdos matemáticos e estatísticos trabalhados em sala de aula, uma vez que partirá de conhecimentos e informações que já fazem parte do seu cotidiano (VASCONCELOS, 2008; BRASIL, 2006).

A última fala exposta, de um aluno da turma C, afirma que a metodologia utilizada para trabalhar a Estatística não favoreceu sua aprendizagem. Para ele, P3 poderia ter utilizado “táticas melhores”, ou seja, aulas mais dinâmicas e atrativas, pois, segundo ele, o professor não teve a devida atenção dos estudantes durante as aulas.

Inferimos que essa não atenção dos alunos às explicações de P3 se deu pela maneira como a aula foi conduzida, isto é, de forma tradicional, com muita cópia do quadro e nenhum entrosamento entre professor e alunos. Além disso, essa fala demonstra que os alunos anseiam por aulas que sejam dinâmicas, e fujam do que tradicionalmente é feito pelos professores em sala.

Uma possibilidade metodológica a ser utilizada pelo professor nessa situação poderia ser o uso de jogos como recurso didático, que, segundo Oliveira e Magalhães (2016), auxiliam nas aulas de Matemática, tornando-as mais dinâmicas, atrativas e desafiadoras para os alunos. Ademais,

[...] esse recurso auxilia no desenvolvimento da criatividade, de habilidades de resolver problemas matemáticos, da concentração, do pensamento crítico, e contribui para sanar algumas das dificuldades dos alunos em determinados conteúdos. No entanto, isso só será possível se os jogos forem utilizados com uma intencionalidade para tal, ou seja, deve ser algo planejado com antecedência pelo professor, que terá claro os objetivos a serem alcançados com a utilização desse recurso (OLIVEIRA; MAGALHÃES, 2006, p. 3).

Logo, por meio de recursos e metodologias diferentes das utilizadas até então em sala de aula, é possível que os professores tornem suas aulas mais atraentes, oportunizando um ambiente de aprendizagem em que o aluno se interesse por essas aulas e passe a participar de forma mais ativa na construção do seu próprio conhecimento. Com essa nova postura, o professor passa a atuar como mediador de todo esse processo de aprendizagem, oportunizando a seus alunos uma visão mais dinâmica de mundo, pois o modo como os conteúdos são ensinados em sala de aula influencia diretamente na forma com que os alunos aprendem.

#### 5.4.6 Expectativas relacionadas ao ensino de Estatística

A última pergunta realizada aos alunos no grupo focal foi feita com o propósito de saber como eles gostariam que a Estatística fosse ensinada. É interessante observar que as respostas dos participantes das três turmas foram, de certa forma, idênticas às respostas dadas quando perguntamos se a forma como tinham estudado Estatística favoreceu a aprendizagem deles. Essa semelhança entre as respostas, no nosso entendimento, se deve ao fato de, na questão anterior, terem explicitado formas em que os conceitos estatísticos poderiam ter sido trabalhados para que pudessem ter um melhor entendimento.

Assim, alguns pontos foram novamente destacados pelos alunos, como a falta de exercícios e de aprofundamento do conteúdo. Sobre os exercícios terem sido trabalhados de forma superficial, os alunos também disseram que sentiram falta de algumas questões que tivessem sido abordadas em vestibulares e no ENEM, pois estavam no ano de realização dessas provas e desconheciam como os conceitos estatísticos poderiam ser cobrados nelas. Dessa forma, os professores poderiam ter levado algumas questões de exames recentes em que a Estatística fosse abordada, visando trabalhar o seu caráter interdisciplinar. Assim, não estariam apenas preparando os estudantes para as avaliações de larga escala, mas também lhes dando a oportunidade de compreender, por meio de experimentações, análises e discussões, as diversas relações que existem entre a Estatística e a vida. Ou seja, para além de uma ciência de exercícios com números a serem agrupados sem uma contextualização.

Na visão dos alunos, outra maneira de trabalhar a Estatística em sala de aula seria elencá-la em situações práticas do dia a dia, pois isso facilitaria o entendimento dos conteúdos e a sua valorização. Muitos deles repetiram a necessidade de uma abordagem que levasse em consideração situações vivenciadas no cotidiano, como construir tabelas e gráficos com suas próprias informações e realizar trabalhos em grupo para que pudessem investigar determinada informação estatística que estivesse circulando nos meios de comunicação. Um meio de trabalhar informações próximas à realidade dos alunos poderia ser com matérias de jornais e revistas locais, em que os conceitos básicos da Estatística fossem trabalhados com base nos dados apresentados, o que poderia despertar mais o interesse desses estudantes, visto que são situações que dialogam com suas realidades e vivências.

Segundo os alunos, as aulas de Estatística seriam mais atraentes se fugissem do tradicionalismo de aulas exclusivamente teóricas, pautadas somente no quadro e giz, sem relações com questões práticas. Sobre esse fato, quase todos disseram que gostariam de aulas que seguissem uma abordagem que valorizasse, por exemplo, mais discussões acerca de temáticas referentes ao cotidiano, explorando recursos além da lousa. Nesse sentido, durante as aulas observadas, a única que foi mais demonstrativa, e que tinha a intenção de ser prática, foi realizada por P3, cujo objetivo era levar os alunos para o laboratório de informática, mas, devido alguns contratempos, P3 levou seu computador para a sala de aula e mostrou aos estudantes como se construía tabelas e gráficos utilizando ferramentas computacionais. Além

dessa aula, não houve nenhuma outra em que a Estatística fosse trabalhada com abordagens pedagógicas que utilizassem outros recursos, como, por exemplo, vídeos, jogos, projetos, entre outros, possibilitando a participação ativa dos estudantes, de modo a mobilizar o interesse e favorecer a atribuição de sentido aos conhecimentos estatísticos.

As sugestões dos estudantes estão coerentes com os objetivos do Currículo Referência do estado de Goiás. A partir delas o professor poderia criar uma atividade que oportunizasse o desenvolvimento dos enfoques da Educação Estatística: literacia estatística, pensamento estatístico e raciocínio estatístico. Assim, estabeleceria como objetivos: i) compreender os conceitos básicos da Estatística (população, amostra, frequência absoluta e relativa); ii) ler, interpretar e analisar informações em gráficos e tabelas; iii) utilizar informações de gráficos e tabelas para realizar inferências; e iv) resolver problemas estatísticos contextuais utilizando as medidas de tendência central. Essa atividade, trabalhada de forma crítica e contextualizada, potencializaria a participação dos estudantes, que, ao final, poderiam ser avaliados de forma processual e formativa, considerando o engajamento deles em todo o desenvolvimento da proposta.

Um exemplo de atividade neste sentido poderia envolver notícias referentes à importância da vacinação no país, assim como a negligência de pessoas que não vacinam seus filhos e nem a si mesmos, algo bastante discutido ultimamente nos noticiários de todo o mundo. Com a intenção de promover discussões a respeito desse assunto, inicialmente o professor apresentaria as reportagens para que os alunos identificassem argumentos favoráveis à imunização e argumentos contrários à vacinação obrigatória. Assim, poderiam ser utilizadas uma reportagem publicada no site do Dr. Drauzio Varella<sup>18</sup>, médico conhecido em todo o país, e outra veiculada no site da Fundação Oswaldo Cruz<sup>19</sup>.

Após um primeiro momento de discussão aberta sobre o que os alunos conhecem a respeito desse assunto, o professor poderia aprofundar o debate por meio da exposição de dados extraídos de órgãos oficiais que apresentassem

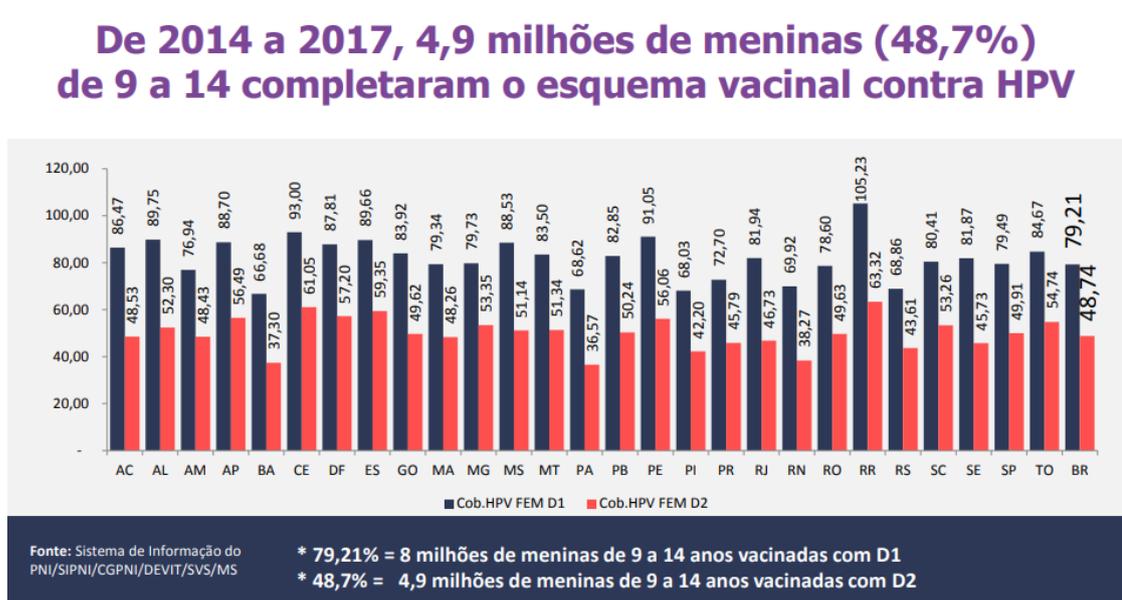
---

<sup>18</sup> CONTE, J. Por que alguns grupos optam por não vacinar seus filhos?. **Portal Drauzio Varella**. Disponível em: <https://drauziovarella.uol.com.br/geral/por-que-alguns-grupos-optam-por-nao-vacinar-seus-filhos/#>. Acesso em: 30 mar. 2019.

<sup>19</sup> PONTE, G. A importância da vacinação. **Instituto de Tecnologia em Imunobiológicos Bio-Manguinhos**, Rio de Janeiro, 11 out. 2013. Disponível em: <https://www.bio.fiocruz.br/index.php/noticias/603-a-importancia-da-vacinacao>. Acesso em: 30 mar. 2019.

graficamente a quantidade de pessoas vacinadas e não vacinadas contra determinados tipos de doenças. Uma temática dessa natureza, que se aproxima de um público composto por jovens e adolescentes, como os alunos entrevistados para esta pesquisa, poderia envolver o HPV, o qual também seria apresentado aos alunos através de uma reportagem, como uma publicada no site da Climipi<sup>20</sup>, uma clínica de infectologia de Goiânia. De acordo com o Ministério da Saúde (BRASIL, 2018), a campanha de vacinação do ano de 2018 apresenta informações e resultados importantes, em gráficos e tabelas, a respeito desse tipo de doença nos últimos anos. Essas representações podem contribuir com uma aprendizagem com mais sentido para os alunos, por ser algo próximo à realidade deles. Assim, os conceitos de Estatística tratados por meio de dados extraídos da campanha de vacinação contra o HPV podem ser trabalhados usando os gráficos a seguir.

Figura 10 – Quantidade de meninas vacinadas contra HPV (de 2014 a 2017).

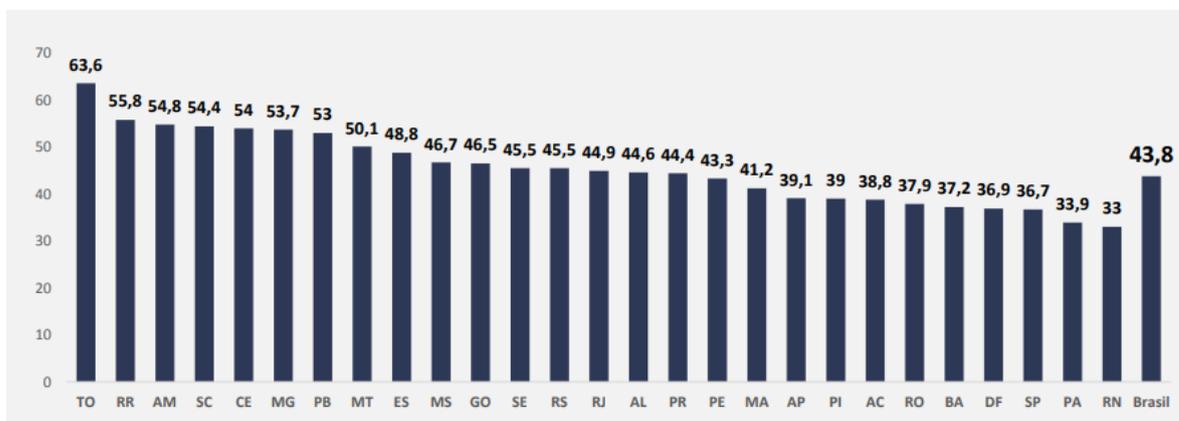


Fonte: Brasil (2018).

<sup>20</sup> CLIMIPI. O que é HPV e como ele pode afetar nossa vida. **CLIMIPI**, Cuidando da saúde. Disponível em: <https://www.climipi.com.br/index.php/saude/cuidando-da-saude/21-o-que-e-hpv-e-como-ele-pode-afetar-nossa-vida>. Acesso em: 30 mar. 2019.

Figura 11 – Quantidade de meninos vacinados contra HPV em 2017.

## Em 2017, 1,6 milhões (43,8%) de meninos com 12 e 13 anos receberam a vacina contra HPV



Fonte: Brasil (2018).

Com base nas informações apresentadas por meio dessas representações estatísticas (Figuras 10 e 11), é possível instigar os estudantes a descobrir a quantidade total de pessoas participantes dessa pesquisa do Ministério da Saúde, ou seja, a amostra, e qual seria a população representativa desta (por exemplo, pessoas em determinada faixa etária que precisam ser vacinadas), possibilitando o desenvolvimento da literacia estatística quanto à leitura e compreensão inicial dos dados e representações gráficas. Na figura 10, é possível notar que a população analisada são as meninas de todo país, e a amostra, parte específica a ser analisada dessa população, são as meninas com idade entre 9 e 14 anos. Outras informações podem ser analisadas nessa representação, como a quantidade de meninas que tomaram a primeira dose da vacina do HPV (representada pela cor azul), a que tomaram a segunda dose (representada pela cor vermelha) e a comparação entre essas quantidades.

A partir dessa primeira análise, outros conceitos estatísticos podem ser trabalhados, como a frequência absoluta e relativa, considerando aqueles que tomaram uma ou duas doses da vacina, bem como a média e mediana da quantidade de pessoas que se vacinaram, de acordo com a localidade do país em que vivem. Por exemplo, a partir dos dados contidos no gráfico apresentado na figura 11, a média de meninos que receberam vacina entre os estados da região centro-oeste pode ser calculada por meio da soma dos dados (de 50,1, 46,5, 46,7 e 36,9) e da divisão desse

valor pela quantidade de estados considerados. Também é possível considerarmos o cálculo da média de meninos vacinados em todo o país, visto que são apresentados dados de todos os estados brasileiros. Assim, a mediana entre a quantidade de meninos vacinados também pode ser calculada, ao colocarmos todos os dados em rol (ordenação de forma crescente dos dados). Além disso, o conceito de moda pode ser trabalhado, quanto ao maior número (frequência) de pessoas vacinadas em um determinado local, como se vê na figura 10, em que o estado de Roraima tem maior frequência de meninas vacinadas em relação ao restante dos estados. Explorados esses conceitos, os dados podem ser representados em tabelas e assim melhor compreendidos, sendo possível relacionar a quantidade de meninas vacinadas com a primeira e segunda dose e de qual estado são, a quantidade de meninos vacinados e a sua localização (conforme a figura 11), e o favorecimento de discussões econômico-político-sociais sobre o acesso desse público-alvo à imunização, viabilizando uma análise crítica de diferentes contextos regionais do Brasil.

Para ampliar as discussões acerca das informações apresentadas, o professor poderia sugerir uma análise mais detalhada dos dados das outras regiões do país, apresentados nos gráficos, e assim estabelecer uma relação com os dados específicos da região centro-oeste, em que esses estudantes vivem, apresentando novas reportagens sobre o assunto<sup>21</sup>. Dessa forma, os conceitos de variância e desvio padrão podem ser trabalhados, ao estabelecer comparações e possíveis relações entre os dados analisados. Com base nessas relações, os estudantes construiriam argumentos sobre os dados por eles obtidos, possibilitando o desenvolvimento do raciocínio estatístico. O professor poderia propor, ainda, que os estudantes pesquisassem sobre medidas profiláticas e a importância da vacinação para essas doenças<sup>22</sup>, e sobre como o público jovem lida com essa situação<sup>23</sup>. Nesse sentido,

---

<sup>21</sup> Por exemplo: LORRUAMA, T. Vacinação contra HPV e meningite C está disponível para adolescentes em Goiás. **Dia Online**, Goiânia, 25 mar. 2019. Disponível em: [https://diaonline.r7.com/2019/03/25/vacinacao-contr-hpv-e-meningite-c-esta-disponivel-para-adolescentes-em-goias/?utm\\_source=Thy%C3%A9len+Lorruama&utm\\_campaign=diaonline-author](https://diaonline.r7.com/2019/03/25/vacinacao-contr-hpv-e-meningite-c-esta-disponivel-para-adolescentes-em-goias/?utm_source=Thy%C3%A9len+Lorruama&utm_campaign=diaonline-author). Acesso em: 30 mar. 2019; SECRETARIA DA SAÚDE DO ESTADO DE GOIÁS. Adolescentes receberão vacina contra o HPV. **Portal Goiás**, 06 set. 2018. Disponível em: <http://www.goias.gov.br/8-noticias-antigas/62642-adolescentes-receber%C3%A3o-vacina-contr-o-hpv.html>. Acesso em: 30 mar. 2019.

<sup>22</sup> Por exemplo: HOSPITAL DO CORAÇÃO. HPV: Muito além do Colo do Útero. **HOSPITAL DO CORAÇÃO**, HCor Explica. Disponível em: <https://www.hcor.com.br/hcor-explica/oncologia/hpv-muito-alem-do-colo-de-utero/>. Acesso em: 30 mar. 2019.

<sup>23</sup> Por exemplo: VARELLA, D. O descaso com o HPV. **Portal Drauzio Varella**, 07 mar. 2019. Disponível em: <https://drauziovarella.uol.com.br/drauzio/artigos/o-descaso-com-o-hpv-artigo/>. Acesso em: 30 mar. 2019; PINHEIRO, C. O que afasta os jovens da vacina contra o HPV. **Saúde**, Grupo Abril, 09 jan. 2018.

seriam estudados conteúdos de outras áreas de conhecimento juntamente com a Estatística, revelando as possibilidades de um trabalho interdisciplinar. Ao refletir sobre essas questões, é possibilitado aos estudantes o desenvolvimento do pensamento estatístico. Considerando o teor político que essas discussões podem gerar, os estudantes seriam incentivados a propor alternativas e mudanças em determinados aspectos relacionados ao tema, utilizando os dados das pesquisas estatísticas apresentadas inicialmente. Essa metodologia contribuiria com reflexões sobre problemáticas relacionadas à faixa etária dos estudantes em um processo crítico e reflexivo que demanda posicionamento, análise de informações, discussão respeitosa com os colegas e com o professor, organização de dados para apresentação de argumentos e defesa de ideias.

A situação de ensino anteriormente exemplificada se aproxima da expectativa de alunos que anseiam por aulas mais atrativas e contextualizadas, como os participantes desta pesquisa. Inseridos nesse ambiente pedagógico, os estudantes passam a ser estimulados a colaborarem entre si, na busca por compreensões e respostas, por meio da Estatística, a problemas reais. Assim, consideramos importante que, ao reconhecer as dificuldades e potencialidades dos alunos, o professor utilize metodologias diversificadas para a efetivação do aprendizado, que, ao serem implementadas em sala de aula, possibilitem a construção crítica e autônoma do conhecimento estatístico e a participação dos estudantes na construção do próprio conhecimento.

## PARA (NÃO) FINALIZAR

Esta pesquisa teve como principal objetivo analisar e compreender o modo como os conteúdos de Estatística são trabalhados em sala de aula no ensino médio e como são estabelecidas as relações com o cotidiano dos estudantes. Para atingir esse objetivo, foi analisado o Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás, para a 3ª série do ensino médio, buscando conexões entre os dados contidos nesse documento e os planos de ensino. Também foram realizadas observações in loco, grupos focais com os estudantes e entrevistas com os professores participantes.

A revisão bibliográfica foi baseada em publicações científicas brasileiras, cuja pesquisa foi feita através de três portais de busca: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e Portal de Periódicos da CAPES/MEC. Assim, para o período de 2013 a 2017, foram encontradas 23 dissertações e 6 artigos que versavam sobre a prática pedagógica contextualizada e crítica em Estatística no ensino médio, nosso tema de investigação.

Após esse levantamento, constatamos que ainda são poucas as produções acadêmicas sobre essa temática na região centro-oeste do país, visto que a maioria das pesquisas foi desenvolvida nas regiões sul e sudeste, localidades em que o financiamento para pesquisa é maior e, conseqüentemente, possuem mais grupos de estudos sobre Educação Estatística. Nesse contexto, esta pesquisa se torna relevante para a produção do conhecimento na área, sendo uma das poucas realizadas com a temática em nossa região. Mesmo que muitos saibam que a Estatística trabalhada no ensino médio não é contextualizada e nem crítica, essa asserção está baseada no senso comum, uma vez que não foi encontrada nenhuma publicação de cunho acadêmico que desvelasse essa questão.

No que se refere à importância da Estatística no campo educacional, este estudo nos levou a compreender que sua contribuição para o ensino e aprendizagem ultrapassa os muros das escolas, visto que reconhecê-la em situações cotidianas, como em reportagens de jornais ou em pesquisas de opinião, possibilita aos cidadãos o desenvolvimento crítico, político e social, por compreenderem determinada situação com base em seus conceitos. Em outras palavras, ao compreender de forma significativa os conceitos básicos da Estatística, os estudantes passam a entender determinadas problemáticas, avaliar situações e tomar decisões. Por conseqüência,

começam a desenvolver, conscientemente, uma postura crítica, reflexiva, participativa e autônoma frente à sociedade em que vivem.

Quanto ao desenvolvimento da Educação Estatística e seus três enfoques (literacia estatística, pensamento estatístico e raciocínio estatístico), compreendemos que, se considerados, podem contribuir para o aprimoramento do professor em sua prática pedagógica. Esses enfoques, se levados em conta pelos professores nos planejamentos das aulas, podem favorecer os estudantes a terem uma consciência mais crítica e reflexiva acerca de investigações recorrentes da vida cotidiana em que os conceitos estatísticos estejam envolvidos. Logo, um contato mais próximo com a Educação Estatística, em seus diferentes enfoques, pode despertar nos estudantes o interesse pela argumentação e interpretação, recorrente à literacia estatística, passando a raciocinar e emitir juízos e pensamentos sobre as problemáticas e suas resoluções, aprimorando seu raciocínio estatístico. Por fim, munidos dessas habilidades, os estudantes podem investigar situações, estabelecer relações com outros contextos e questionar todo o processo por ele percorrido, sendo esses aspectos essenciais para sua formação humana e profissional.

Sobre a Educação Crítica e Educação Matemática Crítica, pudemos entender, por meio do estudo dos principais marcos teóricos que contribuíram para o seu desenvolvimento, como essas teorias de aprendizagem se difundiram. Com base na visão de alguns autores representantes dessas teorias, compreendemos como elas estão ligadas às diferentes formas de pensar o ato educativo, bem como às práticas pedagógicas que estabelecem ligações entre educação e sociedade. Logo, defendemos uma educação que seja voltada para a decisão e responsabilidade social e política, pois a Educação Crítica busca estabelecer vínculos entre as práticas educacionais e culturais que são vivenciadas em sala de aula pelos estudantes, buscando o estabelecimento de uma sociedade democrática que visa a ampliação de compreensões críticas e as práticas libertadoras.

A Educação Matemática Crítica, por sua vez, visa a preparação dos estudantes para exercerem a cidadania de forma crítica e investigativa, utilizando a Matemática como uma ferramenta de análise de situações sociais e culturais, relacionada tanto à escola quanto ao mundo que se encontra fora de seus portões. Nessa perspectiva, o professor, com base na dialogicidade, assume o papel de auxiliar os alunos a desenvolverem ações que sejam transformadoras, deixando de atuar como sujeitos

oprimidos e alienados, e passando a atuar como cidadãos ativos, autônomos e conscientes na sociedade em que vivem.

Assim, defendemos a instituição de uma Educação Estatística Crítica nos currículos educacionais, que oportunize a reflexão, a crítica, a autonomia e a contextualização dos conteúdos em sala de aula, de maneira dialógica, democrática e humanista. Com base nessa proposta, o ensino de Estatística nas escolas propiciará aos estudantes maior engajamento quanto às questões sociais, culturais e políticas presentes em seus cotidianos, podendo enxergá-las de modo global, e dando atenção às suas especificidades, relações e variações, podendo interferir de forma crítica.

Quanto ao que prevê o currículo referência do estado de Goiás em relação à Estatística, apreendemos que o documento está pautado na racionalidade técnica, nos moldes de um currículo prescrito e empacotado, portanto, distante de uma perspectiva crítica de aprendizagem. Por ser imposto aos docentes, sem nenhuma possibilidade de intervenção em sua elaboração, não foi possível encontrar indícios de uma construção de significados sociais e valores culturais que tenha ligação com a vida dos estudantes, visto que o referido currículo não é flexível para alteração e aproximação com a realidade na qual vem a ser trabalhado. Mediante isso, e devido ao grande número de conteúdos que necessitam ser cumpridos em pouco tempo, não há oportunidade de agregar a eles as especificidades e peculiaridades dos estudantes, e, assim, os professores acabam não conseguindo articular e ampliar essas demandas em sala de aula.

A análise permitiu constatar que esse documento estabelece algumas expectativas de aprendizagem que levam a um entendimento contextualizado e crítico da Estatística, caso as concepções da Educação Estatística e seus enfoques venham a ser trabalhadas. Porém, observou-se que os professores não conseguiram alcançar as expectativas propostas no currículo, embora tenham sido elencadas por eles em seus planejamentos. Possivelmente, essa situação ocorreu devido ao pouco tempo que os professores têm para trabalhar os conceitos estatísticos que podem auxiliar no alcance dessas expectativas, portanto, eles são abordados de forma tradicional, utilizando o livro didático e listas de exercícios, para poupar tempo e possibilitar a apresentação de outros conteúdos.

Outra problemática evidenciada na análise desse currículo foi quanto à disposição dos conteúdos e eixos temáticos relacionados à Estatística. Os conteúdos são apresentados de forma geral, aparecendo somente “Estatística”, e não seus

conceitos de forma mais específica. Essa apresentação acaba, muitas vezes, confundindo os professores que ministram a disciplina de Matemática, e conseqüentemente os conteúdos de Estatística, por fazerem parte de um mesmo currículo. Esses professores acabam sendo impedidos de trabalhar todos os conceitos estatísticos, por não estarem elencados no documento de forma mais específica e por não terem conhecimento dessa totalidade de conceitos estatísticos. Isso ocorreu com um dos professores participantes desta pesquisa, que, por não perceber as especificidades do conteúdo a ser trabalhado e pensar que somente o trabalho com as medidas de tendência central seria suficiente para o aprendizado dos estudantes, ignorou os outros conceitos estatísticos.

Contudo, um dos professores, com mais tempo de experiência na profissão e que declarou gostar de trabalhar com esse conteúdo em sala de aula, abordou o conceito de medidas de dispersão durante as aulas, o qual não possui nenhuma expectativa relacionada a ele no currículo. Apesar de não ser elencado no currículo referência, esse conceito poderia estar ali disposto, visto que nas orientações e diretrizes curriculares do ensino médio consta a importância de sua abordagem nessa etapa do ensino. Uma das possíveis causas a serem consideradas para esse conceito não ter sido elencado no currículo é a quantidade de conteúdos propostos para o segundo bimestre, pois, além de trabalhar os conceitos estatísticos, o professor precisa trabalhar ideias relacionadas à Matemática Financeira. Assim, não seria possível cumprir todas as expectativas de aprendizagem relacionadas, visto que trabalhar com medidas de dispersão demandaria bastante atenção e minúcia dos estudantes para a análise dos dados.

Mediante a forma como os eixos temáticos estão expostos no currículo referência do estado de Goiás, podemos inferir que aqueles que o elaboraram não utilizaram os documentos curriculares referentes ao ensino médio para embasar a construção dos eixos estruturantes. Conforme mencionado em nossas análises, foi levado em consideração somente as orientações referentes aos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o ensino fundamental, considerando a forma como suas nomenclaturas são citadas no documento. Ao buscar, nas referências utilizadas pelos autores do currículo, algum documento que fizesse menção ao ensino médio, só encontramos alusões aos livros didáticos de alguns autores da Matemática e à matriz de referência do ENEM, que não trata sobre eixos temáticos em suas orientações.

O currículo referência do estado de Goiás encontra-se em versão experimental desde o fim de 2012, e nenhuma versão final foi divulgada aos professores até o momento em que esta pesquisa foi finalizada. Esse fato nos permite pensar que tais incoerências encontradas no currículo poderiam ter sido corrigidas entre 2013 e 2018, mas, ao que tudo indica, não houveram mais reuniões com os professores para discussões sobre esse documento. Mesmo que o currículo mencione que sua construção está em permanente discussão e reflexão, parece que essas ações não ocorreram, pois um dos professores, durante as entrevistas, foi categórico ao afirmar que já recebe o currículo pronto, sem nenhuma oportunidade de mudança, e precisa segui-lo. Assim, podemos inferir que esse documento não oportuniza ao professor o desenvolvimento de um trabalho que seja contextualizado, crítico e transformador para os estudantes, visto que esses profissionais não possuem autonomia em relação à sua elaboração e, conseqüentemente, à seleção dos conteúdos ali apresentados.

A análise dos dados obtidos por meio das entrevistas com os professores, com relação aos conteúdos e conceitos trabalhados em sala de aula, permite afirmar que eles priorizam determinados conceitos estatísticos por serem cobrados nos vestibulares e provas do ENEM, ou por estarem presentes no currículo que lhes é apresentado e precisam cumprir. Mediante a fala dos professores, percebemos que eles não tinham a intenção de fazer um trabalho baseado na contextualização desses conceitos, e muito menos de forma crítica. Por mais que as questões formuladas nas provas do ENEM sejam interdisciplinares e apresentem a aplicação de determinados conceitos em diferentes situações, elas não levam em consideração a realidade próxima dos estudantes. Ademais, durante nossas investigações, não observamos uma abordagem contextualizada dos professores, que levasse em consideração o conhecimento dos estudantes. A Estatística foi trabalhada de forma tradicional, muitas vezes utilizando apenas o livro didático e exercícios baseados em fórmulas prontas, visando somente um resultado, o qual não é analisado.

Reconhecemos que os professores acabam traçando o objetivo de cumprir determinada ementa de forma estanque e tradicional, pautando suas avaliações nessa perspectiva, devido à sobrecarga do trabalho exercido. Logo, por mais que saibamos da importância de um trabalho que resgate o interesse dos estudantes, e que os professores poderiam ser mediadores dessa ação, não podemos deixar de levar em consideração a desvalorização, a sobrecarga de trabalho, a pressão do sistema e a má formação desses profissionais, que afetam a prática

docente. Essas questões ultrapassam o querer desses profissionais, e perpassam por políticas educacionais relacionadas à formação e ao reconhecimento de seu papel frente à educação escolar.

Mencionamos neste trabalho determinadas situações nas quais os professores poderiam ter atuado de forma diferente, por exemplo, ter levado em consideração os enfoques da Educação Estatística em suas aulas. Por mais que eles tenham sido considerados em seus planejamentos, os professores acabaram não conseguindo proporcionar o contato com contextos em que esses enfoques poderiam ser diferenciais para o entendimento e significação de determinados conceitos e cenários do cotidiano dos alunos. No entanto, é preciso levar em consideração que esses professores podem não ter tido a oportunidade de ter contato com essas abordagens em sua formação, e, por questões econômicas ou temporais, não conseguem investir em uma formação continuada.

A percepção dos estudantes acerca dos conteúdos e conceitos ministrados pelos professores foi de falta de aprofundamento e dialogicidade, o que foi confirmado em nossas observações. Essa falta de dialogicidade entre professor e alunos é uma das principais causas para o desinteresse e desmotivação estudantil, o que foi discutido em nossas análises. Por mais que os professores percebam que o ensino de Matemática, e conseqüentemente de Estatística, esteja abaixo da média, e a maioria dos estudantes esteja desinteressada, conforme relatado por eles nas entrevistas, foi possível verificar que o ensino tradicional ainda é vigente nas salas de aula, seguindo o que Paulo Freire denominou de “educação bancária”. Contrariando essa prática, os estudantes manifestaram o anseio por aulas mais dinâmicas, em que se considere o cotidiano, a investigação e a construção do conhecimento com base na reflexão crítica dos conteúdos.

Quanto ao estabelecimento de relações entre o conteúdo de Estatística e o cotidiano dos estudantes, os professores consideram a possibilidade dos alunos fazerem relações com o dia a dia, com base no que era ministrado em sala de aula. Porém, não presenciamos essa situação durante as observações das aulas. Conforme destacamos, vimos alunos pouco participativos, devido à forma como os professores planejam e realizam as aulas, isto é, sem motivação e diálogo com os alunos, em que os conceitos são trabalhados de forma mecânica e pouco aprofundada. Mesmo que alguns estudantes tenham se queixado da forma como ocorreu o ensino de Estatística em sala de aula, chegando a relatar que não

aprenderam nada, também houve uma parcela de estudantes que disse ter conseguido enxergar situações do próprio dia a dia em que os conceitos estatísticos se fazem presentes, com grande ênfase em compras, jornais e revistas, e em seus próprios trabalhos.

Assim, conseguimos averiguar que os alunos compreendem e reconhecem a importância da contextualização dos conteúdos, sabendo que um trabalho realizado nesses moldes possibilita melhor compreensão dos conceitos e a significação destes em suas vidas. Considerando essa contextualização como princípio pedagógico, vê-se a possibilidade de o aluno construir conhecimento com significado, se identificando em situações vivenciadas, tanto dentro da escola como no exercício de sua cidadania. Desse modo, os estudantes começam a dar sentido aos conhecimentos estatísticos vistos no ambiente escolar, reconhecendo a contextualização como um meio de sair da condição passiva e opressora em que vivem, e compreendendo que os conteúdos estatísticos aprendidos em sala de aula vão além daquele ambiente e da sua própria vida cotidiana. Logo, ao terem contato com essa contextualização no ambiente de aprendizagem, os alunos passam a compreender e interagir com a problematização que ali pode ser realizada, estabelecendo sentidos e significados acerca dos conceitos estatísticos.

A despeito de grande parte dos alunos afirmar que todo o conteúdo estudado foi essencial para a formação deles, concluímos que a forma como a Estatística vem sendo abordada em sala de aula não possibilita aos estudantes uma compreensão, inferência e aplicação crítica de seus conceitos. Por mais que houvesse uma ou outra tentativa dos professores de trabalhar esses conceitos de forma a levar os alunos a uma compreensão do próprio cotidiano, eles não foram abordados de forma contextualizada, dificultando o seu reconhecimento em situações práticas, a reflexão acerca dessa aplicabilidade e o posicionamento de ideias críticas e autônomas diante de determinadas constatações.

Terminamos esta pesquisa reconhecendo que, para a efetivação de um trabalho que seja contextualizado e significativo para os estudantes, isto é, que os leve a trabalhar de forma crítica, reflexiva e autônoma, atribuindo sentido e significado aos conteúdos estatísticos ministrados em sala de aula, é necessário uma política educacional que valorize o trabalho docente. Ou seja, que os reconheça como partícipes na elaboração do currículo e garanta uma formação profissional que reoriente as concepções epistemológicas dos professores, para que aulas mais

problematizadoras, dialógicas, dinâmicas e atrativas sejam propostas para a aprendizagem de Estatística no ensino médio.

## REFERÊNCIAS

- ABBAGNANO, N. **Dicionário de filosofia**. São Paulo: Mestre Jou, 1982.
- ADORNO, T. W. **Educação e emancipação**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.
- ALBANI, P. **Estatística com projetos: uma alternativa de ensino e aprendizagem**. 2015. 115 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, 2015.
- ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que através da Resolução de Problemas? *In: ONUCHIC, L. R. et al. (org.). Resolução de Problemas: Teoria e Prática*. Jundiaí: Paco Editorial, 2014. p. 35-52.
- ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.
- ALVES, J. M. S. **Dos mínimos quadrados à regressão linear: atividades históricas sobre função afim e estatística usando planilhas eletrônicas**. 2015. 305 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.
- ALVES, R. Gaiolas e asas. **Folha de São Paulo**. São Paulo, 05 dez. 2001. p. 4. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/opiniaofz0512200109.htm>. Acesso em: 02 jan. 2019.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira, 1998.
- ANDRADE, L. M. **Estatística no Ensino Médio: uma proposta de ensino usando o Software R**. 2016. 97 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2016.
- ANDRADE, M. M. **Ensino e aprendizagem de Estatística por meio da modelagem matemática: uma investigação com o ensino médio**. 2008. 196 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.
- ANDRÉ, M. **Práticas inovadoras na formação de professores**. Campinas: Papirus, 2016.
- ANDRIOLA, W. B. Doze motivos favoráveis à adoção do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) pelas Instituições Federais de Ensino Superior (IFES). **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 70, p. 107-126, 2011.
- ANTUNES, C. **Relações interpessoais e auto-estima: sala de aula como um espaço de crescimento integral**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2006.
- APPLE, M. W. **Educação e Poder**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1989.

APPLE, M. W. Repensando ideologia e currículo. *In*: MOREIRA, A. F. B.; SILVA, T. T. (org.). **Currículo, Cultura e Sociedade**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

APPLE, M. W.; AU, W.; GANDIN, L. A. O mapeamento da educação crítica. *In*: APPLE, M. W.; AU, W.; GANDIN, L. A. **Educação crítica: análise internacional**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

ARAÚJO, S. P. **A Estatística no cotidiano escolar: uma experiência com alunos do 3º ano do ensino médio**. 2015. 59 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Estadual da Paraíba, Paraíba, 2015.

ARIAS, J. F. Perspectivas recientes en el estudio de la motivación: la teoría de la orientación de meta. **Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa**, v. 2, n. 1, p. 35-62, 2004.

BARBERINO, M. R. B.; MAGALHÃES, M. N. Aprendizagem de Estatística por meio de projetos no Ensino Médio da escola pública. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 1223-1243, 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/31481>. Acesso em: 12 fev. 2018.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BASTOS, M. A. Considerações sobre o conceito de currículo e seu papel na universidade. *In*: ENCONTRO DE PESQUISADORES DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO: CURRÍCULO: TEMPOS, ESPAÇOS E CONTEXTOS, 11., 2013, São Paulo. **Anais...** São Paulo: PUC, 2013. p. 1-20. Disponível em: [https://www.pucsp.br/webcurrículo/edicoes\\_anteriores/encontro-pesquisadores/2013/downloads/anais\\_encontro\\_2013/oral/marcelo\\_de\\_andrade\\_bastost.pdf](https://www.pucsp.br/webcurrículo/edicoes_anteriores/encontro-pesquisadores/2013/downloads/anais_encontro_2013/oral/marcelo_de_andrade_bastost.pdf). Acesso em: 12 ago. 2018.

BATANERO, C. **Didáctica de la estadística**. Granada: Grupo de Investigación en Educación Estadística, 2001. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/255738320\\_Didactica\\_de\\_la\\_Estadistica](https://www.researchgate.net/publication/255738320_Didactica_de_la_Estadistica). Acesso em: 10 mai. 2018.

BATANERO, C. Vinte anos das Conferências Internacionais. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE ESTATÍSTICA E INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL, 27., 2003, Lleida. **Anais...** Lleida: 2003. p. 1-9. Disponível em: [http://web.udl.cat/usuaris/esi2009/treballs/05\\_3\\_4.pdf](http://web.udl.cat/usuaris/esi2009/treballs/05_3_4.pdf). Acesso em: 10 mai. 2018.

BATANERO, C.; GODINO, J. Perspectivas de la educación estadística como área de investigación. *In*: LUENGO, R. (ed.). **Líneas de investigación en Didáctica de las Matemáticas**. Badajoz: Universidad de Extremadura, 2005. p. 203- 226.

BATISTA, P. R. **Modelagem Matemática: uma proposta para o ensino de estatística**. 2013. 105 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná, 2013.

BAUER, M. W.; GASKELL, G. (org.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2002.

BESSON, J. L. **A Ilusão das Estatísticas**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995.

BIAGGI, G. V. Uma nova forma de ensinar matemática para futuros administradores: uma experiência que vem dando certo. **Revista de Ciências da Educação**, Lorena, v. 2, n. 2, p. 103-113, 2000.

BIANCHINI, D. F. As pesquisas sobre o ensino de Estatística: um estudo a partir da produção acadêmica. *In*: ESCOLA DE INVERNO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., 2012, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBEM, 2012. p. 1. Disponível em: [http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/CC/CC\\_Bianchini\\_Daiani.pdf](http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/CC/CC_Bianchini_Daiani.pdf). Acesso em: 11 mar. 2018.

BINI, L. R.; PABIS, N. Motivação ou interesse do aluno em sala de aula e a relação com atitudes consideradas indisciplinadas. **Revista Eletrônica Lato Sensu**, v. 3, n. 1, p. 1 - 19, 2008. Disponível em: <http://www.unicentro.br>. Acesso em: 18 mai. 2018.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 2006.

BORBA, M. C.; SKOVSMOSE, O. A ideologia da certeza em educação matemática. *In*: SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. 6. ed. Campinas: Papirus, 2014.

BOTELHO, W. K. **Análise das Dissertações de Probabilidade e Estatística realizadas na PUC no período de 2007 a 2009**. 2010. 82 f. Monografia (Especialização em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vacinação HPV**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/13/Campanha-HPV-2018.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2019.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 dez. 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm). Acesso em: 20 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas**

tecnologias. Brasília, 2006. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf). Acesso em: 12 jun. 2018.

CAMPOS, C. R. **A educação estatística**: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação. 2007. 256 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. **Educação Estatística**: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

CANTANHÊDE, R. B. S. **Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Estatística através da Resolução de Problemas**: uma experiência com alunos do 3º ano do Ensino Médio. 2015. 72 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2015.

CARRAHER, T. *et al.* **Na vida dez, na escola zero**. 14. ed. São Paulo: Afiliada, 2006.

CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y.; SILVA, C. B. Trajetória e Perspectivas da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT-12. *In*: LOPES, C. E. A.; COUTINHO, C. Q.S.; ALMOULOU, S. A. (org.). **Estudos e Reflexões em Educação Estatística**. Campinas: Mercado das Letras, 2010. p. 19-44.

CHANCE, B. L. Components of statistical thinking and implications for instruction and assessment. **Journal of Statistics Education**, v. 10, n. 3, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10691898.2002.11910677>. Acesso em: 30 mai. 2018.

CONTRERAS, R. N. P. O pensamento dialético na educação: a vigência da proposta educativa de Paulo Freire. **Pátio - Revista Pedagógica**, Instituto Paulo Freire, v. 1, n. 2, p. 20-25, ago./out. 1997. Disponível em: [http://acervo.paulofreire.org:8080/xmlui/bitstream/handle/7891/999/FPF\\_PTPF\\_01\\_0219.pdf](http://acervo.paulofreire.org:8080/xmlui/bitstream/handle/7891/999/FPF_PTPF_01_0219.pdf). Acesso em: 14 ago. 2018.

COSTA, C. V. A. **Combatendo o analfabetismo estatístico**: uma proposta de projeto. 2014. 101 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada, Rio de Janeiro, 2014.

CRAHAY, M. Qual a pedagogia para os alunos em dificuldade escolar? **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n. 130, p. 181-208, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/v37n130/09.pdf>. Acesso em: 16 out. 2018.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CUNHA, A. L. A. **Ensino de estatística**: uma proposta fundamentada na teoria do ensino desenvolvimental. 2014. 128 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiás, 2014.

D'AMBRÓSIO, U. A história da matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. *In*: BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisa em educação matemática: concepções & perspectivas**. Rio Claro: UNESP, 1999.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática: Elo entre tradições e modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 2003.

D'AMBRÓSIO, U. Armadilha da mesmice em Educação Matemática. **BOLEMA**, Rio Claro, v. 18, n. 24, p. 95-109, 2005.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação para uma sociedade em transição**. 3. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

DANGIÓ, E. G. Z. **O ensino de Estatística no ensino médio através de projetos**. 2014. 99 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2014.

DELMAS, R. C. Statistical literacy, reasoning and learning: a commentary. **Journal of Statistics Education**, v. 10, n. 3. 2002. Disponível em: [https://www2.amstat.org/publications/jse/v10n3/delmas\\_discussion.html](https://www2.amstat.org/publications/jse/v10n3/delmas_discussion.html). Acesso em: 30 mai. 2018.

DOMINGUES, J. L. **O cotidiano da escola de primeiro grau: o sonho e a realidade**. 1985. 282 f. Tese (Doutorado em Educação) – Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1985.

DUARTE, P. C. X.; ALMEIDA, R. M. A educação estatística como ferramenta matemática para o ensino fundamental. **Revista Nucleus**, Ituverava, v. 11, n. 1, p. 305-318, abr. 2014. Disponível em: <http://www.nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/961/1428>. Acesso em: 30 mai. 2018.

ESTEBAN, M. P. S. **Pesquisa qualitativa em educação: fundamentos e tradições**. Porto Alegre: AMGH, 2010.

ESTEVES, M. Professores: profissionalidade(s) a desenvolver. *In*: MORGADO, J. C. *et al.* (org.). **Currículo, internacionalização e cosmopolitismo: desafios contemporâneos**. Santo Tirso: De Facto, 2015.

EVANGELISTA, C. J. **As atitudes, os conhecimentos de Estatística e a escolha profissional dos alunos do Ensino Médio de Ji-Paraná**. 2013. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2013.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2007.

- FORTES, D. C. **Estudo de Estatística no ensino médio**: uma proposta de ensino através da análise de dados sociais e ambientais. 2014. 92 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2014.
- FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. 2. ed. Brasília: Líber Livro Editora, 2005.
- FREIRE, P. **Educação e mudança**. 23. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.
- FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** 7. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.
- FREIRE, P. **Professora Sim, Tia Não**: cartas a quem ousa ensinar. 9. ed. São Paulo: Olho d'água, 1998.
- FREIRE, P. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: Editora UNESP, 2000.
- FREIRE, P. **Cartas a Cristina**: reflexões sobre minha vida e minha práxis. São Paulo: UNESP, 2003.
- FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 43. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 59. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 53. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2016.
- FREIRE, P.; HORTON, M. **O caminho se faz caminhando**: conversas sobre educação e mudança social. Rio de Janeiro: Vozes, 2003.
- FREIRE, P.; SHOR, I. **Medo e Ousadia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.
- FREITAS, M. M. **Praticando Estatística no ensino médio**. 2016. 52 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.
- FRIGOTTO, G. O enfoque da dialética materialista histórica na pesquisa educacional. In: FAZENDA, I. (org.). **Metodologia da pesquisa educacional**. 12 ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- GAL, I. Adult's Statistical literacy: Meanings, Components, Responsibilities. **International Statistical Review**, Netherlands, v. 1, n. 70, p. 1-51, 2002. Disponível em: <https://iase-web.org/documents/intstatreview/02.Gal.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2018.
- GARFIELD, J. B. The statistical reasoning assessment: development and validation of a research tool. **Proceedings of the fifth international conference on teaching statistics**. Mendoza/Voorburg: International Statistical Institute/Ed. L. Pereira, 1998.

p. 781-786. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=269A42E500B4FF38EFA59F26D1DD8023?doi=10.1.1.219.5316&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 12 abr. 2018.

GARFIELD, J. B. The challenge of developing statistical reasoning. **Journal of Statistics Education**, v. 10, n. 3. 2002. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10691898.2002.11910676>. Acesso em: 30 mai. 2018.

GARFIELD, J. B.; BEN-ZVI, D. **Developing students statistical reasoning**. New York: Springer, 2008.

GATTI, B. A. Algumas considerações sobre procedimentos metodológicos nas pesquisas educacionais. **Revista Educação em Foco**, Juiz de Fora, v. 7, n. 1, p. 117-132, mar./ago. 2002. Disponível em: <http://www.ufjf.br/revistaedufoco/files/2010/02/07.pdf>. Acesso em: 18 out. 2018.

GATTI, B. **Grupo focal na pesquisa em Ciências sociais e humanas**. Brasília: Líber Livro Editora, 2005.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIORDANO, C. C. **O desenvolvimento do letramento estatístico por meio de projetos: um estudo com alunos do ensino médio**. 2016. 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016.

GIROUX, H. A. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abr. 1995. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n2/a08v35n2.pdf>. Acesso em: 18 out. 2018.

GOIÁS, S. E. E. **Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás: Versão Experimental**. Goiás: SEDUC, 2012. Disponível em: <http://www.seduc.go.gov.br/imprensa/documentos/arquivos/Curr%C3%ADculo%20Refer%C3%Aancia/Curr%C3%ADculo%20Refer%C3%Aancia%20da%20Rede%20Estadual%20de%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20de%20Goi%C3%A1s!.pdf>. Acesso em: 04 fev. 2018.

GOMES, C. A. A escola de qualidade para todos: abrindo as camadas da cebola. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 48, p. 281-306, jul./set. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v13n48/27551.pdf>. Acesso em: 12 out. 2018.

GOMES, V. A. A. **A Estatística em foco no município de Barão de Cocais**. 2013. 86 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2013.

GUERRA, I. C. **Pesquisa qualitativa e análise de conteúdo**: sentido e formas de uso. Estoril: Príncípia Editora, 2006.

GUIMARÃES, G. *et al.* A Educação Estatística na Educação Infantil e nos anos Iniciais. **Revista Zetetiké**, Campinas, CEMPEM, v. 17, n. 32, p. 11-28, 2009. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646703/13605>. Acesso em: 11 mar. 2018.

HALL, S. A centralidade da cultura: notas sobre as revoluções culturais do nosso tempo. **Educação & Realidade**, v. 22, n. 2, p. 17-46, jul./dez. 1997.

HERMINIO, P. H. **Matemática Financeira**: um enfoque da resolução de problemas como metodologia de ensino e aprendizagem. 2008. 244 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.

HOFFMANN, J. **Avaliar para promover**: as setas do caminho. Porto Alegre: Mediação, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Institucional**: o IBGE. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/institucional/o-ibge.html>. Acesso em: 05 mai. 2018.

JABLONKA, E. Mathematical Literacy. **Second International Handbook of Mathematics Education**. Dordrecht, NL: Kluwer Academic Publishers, 2003.

JACOBINI, O. R. **A modelagem matemática como instrumento de ação política na sala de aula**. 2004. 267 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2004.

KATAOKA, V. Y.; VENDRAMINI, C. M. M.; SILVA, C. B.; OLIVEIRA, M. H. P. Evidências de validade de uma prova de letramento estatístico: um estudo com estudantes universitários de cursos tecnológicos. **Boletim de Educação Matemática**, v. 24, n. 40, p. 873-895, 2011. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291222113013>. Acesso em: 14 ago. 2018.

KNUPPE, L. Motivação e desmotivação: desafio para as professoras do Ensino Fundamental. **Educar**, Curitiba, n. 27, p. 277-290, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n27/a17n27.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2018.

KONDER, L. **Walter Benjamin**: o marxismo da melancolia. Rio de Janeiro: Campus, 1988.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

LIBÂNEO, J. C. **Pedagogia e Pedagogos**: para quê? São Paulo: Cortez, 1998.

LIBÂNEO, J. C. A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a teoria histórico-cultural da atividade e a contribuição de Vasili Davydov. **Revista Brasileira de Educação**, n. 27, p. 5-24, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n27/n27a01.pdf>. Acesso em: 12 out. 2018.

LIBÂNEO, J. C.; SILVA, S. P. Organismos internacionais e políticas para a educação: repercussões na escola e no processo de ensino-aprendizagem. *In*: LIBÂNEO, J. C.; SUANNO, M. V. R.; ROSA, S. V. L. (Orgs.). **Didática e currículo: impactos dos organismos internacionais na escola e no trabalho docente**. Goiânia: Espaço Acadêmico; CEPED Publicações, 2016.

LIMA, C. S. S. **As Dificuldades encontradas por Professores no ensino de conceitos matemáticos nas séries iniciais**. Criciúma: UNESC, 2006.

LIMA, S. A. *et al.* O ensino de Estatística e Probabilidade no Brasil entre os anos de 2001 e 2010: teses e dissertações de cursos recomendados pela Capes. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 3., 2012. Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: 2012. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.sinect.com.br%2F2012%2Fdown.php%3Fid%3D2621%26q%3D1&ei=ayanU8aEGbbMsQS4lLgAQ&usg=AFQjCNHVhcTQNVW6qA15p1R9B5zQPWsm9A&sig2=YFjyt9ONQMSjx9VPtucooQ&bvm=bv.69411363,d.b2U>. Acesso em: 15 jan. 2018.

LIMA, W. S. **Estatística para Todos: Uma Aplicação no Ensino Médio**. 2015. 66 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2015.

LINS, R. C. Matemática, monstros, significados e educação matemática. *In*: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (org.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004. p. 92–120.

LIEURY, A.; FENOUILLET, F. **Motivação e aproveitamento escolar**. São Paulo: Edições Loyola, 2000.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. **Teorias do currículo**. São Paulo: Cortez, 2011.

LOPES, C. E. Literacia estatística e INAF 2002. *In*: FONSECA, M.C.F.R. (Org.). **Letramento no Brasil: habilidades matemáticas**. São Paulo: Global, 2004. p. 187-197.

LOPES, C. E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Cad. Cedes**, Campinas, v. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v28n74/v28n74a05.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2018.

LOPES, C. E. Os Desafios para a Educação Estatística no Currículo para a Matemática. *In*: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q.S.; ALMOULOU, S. A. (org.). **Estudos e Reflexões em Educação Estatística**. Campinas: Mercado das Letras, 2010. p. 47-64.

LOPES, C. E.; CARVALHO, C. Literacia Estatística na Educação Básica. *In*: NACARATO, A.; LOPES, C. E. (Orgs.). **Leituras e escritas na Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p. 77–92.

LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A. **Estudos e reflexões em educação estatística**. Mercado das Letras: Campinas, 2010.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 11 ed. São Paulo: Cortez, 2001.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2013.

MACEDO, R. C. **Conhecimentos de professores de Matemática sobre o processo de ensino e de aprendizagem de noções estatísticas - Curva Normal**. 2016. 206 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2016.

MACHADO, M. **Didática de matemática: como dois e dois: a construção da matemática**. São Paulo: FTD, 1987.

MACHADO, N. J. **Matemática e Realidade: análise dos pressupostos filosóficos que fundamentam o ensino de Matemática**. São Paulo: Cortez Autores Associados, 1991.

MACHADO, N. J. **Cidadania e educação**. São Paulo: Escrituras, 1997.

MAGALHÃES, M. Desafios do ensino de Estatística na licenciatura em Matemática. *In*: SAMÁ, S. P.; SILVA, M. P. M. (org.). **Educação Estatística: Ações e estratégias pedagógicas no Ensino Básico e Superior**. Curitiba: CRV, 2015. p. 41-54.

MALARA, M. B. S. **Os saberes docentes do professor universitário do curso introdutório de estatística expressos no discurso dos formadores**. 2008. 309 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.

MALLOWS, C. The zeroth problem. **Journal The American Statistician**, v. 52, p. 1-9, mar. 1998. Disponível em: <https://amstat.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00031305.1998.10480528#.XHHTa-hKjIU>. Acesso em: 14 set. 2018.

MARTINS, M. A. V. Educação. *In*: FAZENDA, I. C. A. (org.). **Dicionário em construção: Interdisciplinaridade**. São Paulo: Cortez, 2001.

MEMÓRIA, J. M. P. **Breve história da Estatística**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.

MENEGHETTI, R., C. G.; BATISTELA, R., F.; BICUDO, M. A. V. A pesquisa sobre o ensino de probabilidade e estatística no Brasil: um exercício de metacompreensão. **BOLEMA**, Rio Claro, v. 24, n. 40, p. 811-833, dez. 2011. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5295/4172>. Acesso

em: 14 ago. 2018.

MEZZARI, A. O uso da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) como reforço ao ensino presencial utilizando o ambiente de aprendizagem Moodle. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 1, p. 114 - 121, jan./mar. 2011. Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/rbem/v35n1/a16\\_v35n1.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rbem/v35n1/a16_v35n1.pdf). Acesso em: 22 out. 2018.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 10. ed. São Paulo: Hucitec, 2007.

MOREIRA, A. F. B. A contribuição de Michael Apple para o desenvolvimento de uma teoria curricular crítica no Brasil. **Fórum educacional**, v. 13, n. 4, p. 17-30, set./nov. 1989. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/fe/article/viewFile/61060/59278>. Acesso em: 20 set. 2018.

MOREIRA, A. F. B.; SILVA, T. T. Sociologia e teoria crítica do currículo: uma introdução. *In*: MOREIRA, A. F. B.; SILVA, T. T. (org.). **Currículo, Cultura e Sociedade**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

MOREIRA, C. E. Criticidade. *In*: REDIN, E.; STRECK, D.R.; ZITKOSKI, J.J. (org.). **Dicionário Paulo Freire**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

MORETTO, V. P. **Planejamento: planejando a educação para o desenvolvimento de competências**. Petrópolis: Vozes, 2007.

MORGAN, D. **Focus groups as qualitative research**. 2. ed. London: Sage Publications, 1997. Disponível em: <https://www.kth.se/social/upload/6566/Morgan.pdf>. Acesso em: 14 set. 2018.

MÜLLER, D. A.; NUNES, L. N. Ensino de Estatística no ensino médio noturno pela prática de uma pesquisa de campo. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 1245-1263, 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/31482/21942>. Acesso em: 12 fev. 2018.

NETO, P. S. B. **Uso do Software R como complemento para o ensino de Estatística no Ensino Médio**. 2016. 70 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal do PiauÍ, Teresina, 2016.

NOBRE, M. **A teoria crítica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2011.

ODY, M. C.; VIALI, L. Uma avaliação da literacia estatística e probabilística no ensino médio. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 923-949, 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/24407/pdf>.

Acesso em: 12 fev. 2018.

OGLIARI, L. N. **A Matemática no Cotidiano e na Sociedade**: perspectivas do aluno do ensino médio. 2008. 146 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

OLIVEIRA, A. F.; MAGALHÃES, A. P. A. S. Jogos Matemáticos: o relato de uma experiência desenvolvida no Ensino Fundamental a partir das aulas de Didática. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA CONTEMPORANEIDADE: DESAFIOS E POSSIBILIDADES, 12., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBEM, 2016. p. 1-12. Disponível em: [http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/4872\\_2273\\_ID.pdf](http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/4872_2273_ID.pdf). Acesso em: 20 jan. 2019.

OLIVEIRA, A. L. **Ensino de Estatística no Ensino Médio**: uma aplicação no 3º ano para os alunos de Coelho Neto – MA. 2014. 84 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2014.

OLIVEIRA, C. R.; CORDANI, L. K. Julgando sob incerteza: heurísticas e vieses e o ensino de Probabilidade e Estatística. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 1265-1289, 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/31484/21943>. Acesso em: 12 fev. 2018.

OLIVEIRA, M. I. **Indisciplina escolar**: determinações, consequências e ações. Brasília: Líber Livro, 2005.

OLIVEIRA, P. G. **Ensino-Aprendizagem de Probabilidade e Estatística**: um panorama das dissertações do programa de estudos pós-graduados em Educação da PUC-SP. 2007. 94 f. Monografia (Especialização em Educação Matemática) – Centro Universitário Fundação Santo André, Santo André, 2007.

PAGAN, A.; LEITE, A. P.; PERLETO, R. A evolução temporal, social e educacional da Estatística. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, CULTURA E DIVERSIDADE, 10., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: SBEM, 2010. Disponível em: [http://www.lematec.net/CDS/ENEM10/artigos/CC/T2\\_CC522.pdf](http://www.lematec.net/CDS/ENEM10/artigos/CC/T2_CC522.pdf). Acesso em: 30 mai. 2018.

PASSOS, C. L. B. **Representações, interpretações e prática pedagógica**: a geometria na sala de aula. 2000. 348 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

PEREIRA, E. C. **Tabelando**: objeto de aprendizagem para facilitar o letramento estatístico. 2015. 99 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2015.

PEREIRA, F. A.; SOUZA, F. S. O exame nacional do ensino médio e a construção do Letramento e Pensamento Estatístico. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 1319-1343, 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/31486/21945>. Acesso em: 12 fev. 2018.

PÉREZ GÓMEZ, A. I. **Educação na era digital: a escola educativa**. Porto Alegre: Penso, 2015.

PÊSSOA, E. B.; DAMÁZIO JÚNIOR, V. Contribuições da Educação Matemática Crítica para o processo de matriciação nas séries iniciais do Ensino Fundamental: um olhar através dos Parâmetros Curriculares Nacionais. **BoEM**, Joinville, v. 1, n. 1, p. 76-98, jul./dez. 2013. Disponível em: <http://www.revistas.udesc.br/index.php/boem/article/view/3953/2828>. Acesso em: 12 fev. 2018.

PFANNKUCH, M. Statistical thinking: One statistician's perspective. *In*: BIDDULPH, F. F.; CARR, K. (org.). **People in mathematics education**. Proceedings of the 20th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia. Rotorua, New Zealand: MERGA, 1997. p. 406-413.

PFANNKUCH, M.; WILD, C. J. Towards an understanding of statistical thinking. *In*: GARFIELD, J.; BEN-ZVI, D. (org.). **The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking**. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic, 2004. p. 17-46.

PFANNKUCH, M.; WILD, C. J. Statistical thinking in empirical enquiry. **International Statistical Review**, v. 67, n. 3, p. 223-265, 1999.

PINTOCO, V. M. **Visão do professor sobre o número de alunos por turma: uma contribuição para a melhoria da qualidade da educação**. 2017. 186 f. Dissertação (Mestrado em estudos profissionais especializados em educação: especialização em administração das organizações educativas) – Instituto Politécnico do Porto, Portugal, 2017.

PIRES, C. M. C. **Currículos de Matemática: da organização linear à ideia de rede**. São Paulo: FTD, 2000.

PIRES, M. F. C. O materialismo histórico-dialético e a Educação. **Interface: Comunicação, Saúde, Educação**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 83-94, ago. 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/icse/v1n1/06.pdf>. Acesso em: 14 set. 2018.

REIS, S. R. **Matemática Financeira na Perspectiva da Educação Matemática Crítica**. 2013. 117 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2013.

RIBEIRO, E. A. A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa. **Evidência: olhares e pesquisa em saberes educacionais**, Minas Gerais, n. 4, p. 129-148, mai. 2008. Disponível em: <http://www.uniaraxa.edu.br/ojs/index.php/evidencia/article/view/328/310>. Acesso em: 16 set. 2018.

RIBEIRO, S. D. **As pesquisas sobre o ensino da estatística e da probabilidade no período de 2000 a 2008: uma pesquisa a partir do banco de teses da capes**. 2010. 115 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

ROJO, A. S. Escola, mundo digitalizado e os perigos do imediatismo na educação. **Repositorio Comillas**, Madrid, 2017. No prelo.

ROSETTI JÚNIOR, H. Educação Estatística no Ensino Básico: uma exigência do mundo do trabalho. **Revista Capixaba de Ciência e Tecnologia**, Vitória, n. 2, p. 35-37, 2007. Disponível em: [http://recitec.cefetes.br/artigo/documentos/Artigo% 205.pdf](http://recitec.cefetes.br/artigo/documentos/Artigo%205.pdf). Acesso em: 06 fev. 2018.

SÁ, D. L. **Elaboração e análise de um instrumento para verificar informações acerca do letramento estatístico de estudantes concluintes do ensino médio**. 2015. 102 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e da Saúde) - Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul, 2015.

SÁ, D. L.; SILVA, M. P. M.; SAMÁ, S. P. Análise do Letramento Estatístico de estudantes concluintes do Ensino Médio. *In*: SAMÁ, S. P.; SILVA, M. P. M. (org.). **Educação Estatística: Ações e estratégias pedagógicas no Ensino Básico e Superior**. Curitiba: CRV, 2015. p. 155-167.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

SANGIORGI, O. **Matemática e Estatística**. 15. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1963.

SANTANA, M. S. **A educação estatística com base num ciclo investigativo: um estudo do desenvolvimento do letramento estatístico de estudantes de uma turma do 3.º ano do ensino médio**. 2011. 197 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, 2011.

SANTANA, M. S. **Estatística para professores da educação básica: conceitos e aprendizagem para a cidadania**. 1. ed. Curitiba: CRV, 2012.

SANTANA, M. S. Traduzindo Pensamento e Letramento Estatístico em atividades para sala de aula: construção de um produto educacional. **BOLEMA**, Rio Claro, v. 30, n. 56, p. 1165-1187, dez. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bolema/v30n56/1980-4415-bolema-30-56-1165.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2018.

SANT'ANNA, I. M. **Por que avaliar? Como avaliar?: critérios e instrumentos**. Petrópolis: Vozes, 1995.

SANTOS, D. C. **Combatendo o analfabetismo estatístico: a plataforma Mangahigh**. 2014. 76 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada, Rio de Janeiro, 2014.

SANTOS, R. M. **Estado da arte e história da pesquisa em educação estatística em programas brasileiros de pós-graduação**. 2015. 348 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.

SANTOS, V. M. A relação e as dificuldades dos alunos com a matemática: um objeto

de investigação. **Revista Zetetiké**, Campinas, v. 17, n. temático, 2009.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 27. ed. Campinas: Autores Associados, 1993.

SEDLMEIER, P. **Improving statistical reasoning: theoretical models and practical implication**. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 1999.

SENRA, N. C. Governabilidade, a invenção política das estatísticas. **Informare – CAD**, Prog. Pós-Grad. Ci. Inf., Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, jan/jun. 1996.

SENRA, N. C. **Uma Breve História das estatísticas brasileiras (1822 – 2002)**. IBGE: Centro de Documentos e Disseminação de Informações, Rio de Janeiro, 2009.

SHAUGHNESSY, M. Emerging issues for research on teaching and learning probability and statistics. *In*: PHILIPS, B. (ed.). **Papers on statistical education presented at ICME-8**. Swinburne: Swinburne University of Technology, 1996. p. 39-48.

SILVA, P. M. R. **Aplicativos que abordam conceitos estatísticos em tablets e smartphones**. 2015. 185 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

SILVA, R. T. **Interpretando dados do cotidiano: o ensino de Estatística na educação básica**. 2015. 91 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

SILVA, T. T. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias de currículo**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

SKOVSMOSE, O. Critical mathematics education: some philosophical remarks. *In*: INTERNATIONAL CONGRESS ON MATHEMATICS EDUCATION. **Selected lectures**. Sevilla: S. A. E. M., 1996. p. 413-425.

SKOVSMOSE, O. Guetorização e globalização: um desafio para a Educação Matemática. **Zetetiké**, Campinas, v. 13, n. 24, p. 113-142, 2005. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646990/13891>. Acesso em: 12 set. 2018.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. 6. ed. Campinas: Papirus, 2014.

SKOVSMOSE, O. **Educação crítica: incerteza, matemática e responsabilidade**. São Paulo: Cortez, 2007.

SNEE, R. D. Discussion: development and use of statistical thinking: a new era. **Internacional Statistical Review**, n. 67, p. 255-258, 1999.

SOUZA, J. F. **Construindo uma aprendizagem significativa com história e contextualização da matemática**. 2009. 108 f. Dissertação (Mestrado em

Educação Agrícola) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

SOUZA, R. C. C.; MAGALHÃES, S. M. O.; GUIMARÃES, V. S. Método e metodologia na pesquisa sobre professores (as). *In*: SOUZA, R. C. C.; MAGALHÃES, S. M. O. **Pesquisas sobre professores (as):** métodos, tipos de pesquisas, temas, ideário pedagógico e referenciais. Goiânia: Editora da PUC Goiás, 2011.

STACCIARINI, J. M. R.; ESPERIDIÃO, E. Repensando estratégias de ensino no processo de aprendizagem. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 7, n. 5, p. 59 - 66, dez. 1999. Disponível em: <http://www.periodicos.usp.br/rlae/article/download/1408/1440>. Acesso em: 14 out. 2018.

SZYMANSKI, H. Entrevista reflexiva: um olhar psicológico sobre a entrevista em pesquisa. *In*: SZYMANSKI, H. (org.). **A Entrevista na pesquisa em educação: a prática reflexiva**. Brasília: Liber Livro Editora, 2004.

TEITELBAUM, K. Recuperando a memória coletiva: os passados da educação crítica. *In*: APPLE, M. W.; AU, W.; GANDIN, L. A. **Educação crítica: análise internacional**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 2013.

VALERIO, A. A. V.; SOUZA, L. F. R. Ensino da Geometria Analítica com o uso do software Geogebra. **Revista Eletrônica de Educação e Ciência (REEC)**, Avaré, v. 3, n. 1, p. 7-14, 2013.

VASCONCELOS, M. B. F. **A contextualização e o ensino de matemática: um estudo de caso**. 2008. 113 f. Dissertação (Mestrado em Educação Popular, Comunicação e Cultura) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2008.

VASCONCELLOS, C. S. **Planejamento: projeto de ensino-aprendizagem e projeto político-pedagógico**. 22. ed. São Paulo: Libertad, 2012.

WACHOWICZ, L. A. **Pedagogia mediadora**. Petrópolis: Vozes, 2009

WALLMAN, K. K. Enhancing statistical literacy: enriching our society. **Journal of the American Statistical Association**, v. 88, n. 421, p. 1-8, mar. 1993.

WATSON, J. Assessing statistical thinking using the media. *In*: GAL, I.; GARFIELD, J. (org.). **The assessment challenge in statistics education**. Amsterdã: IOS Press and International Statistical Institute, 1997.

WATSON, J.; CALLINGHAM, R. Statistical literacy: a complex hierarchical construct. **Statistics Education Research Journal**, v. 2, n. 2, p. 3-46, nov. 2003. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.144.9617&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 30 mai. 2018.

WESTPHAL, M. F.; BÓGUS, C. M.; FARIA, M. M. Grupos focais: experiências

precursoras em programas educativos em saúde no Brasil. **Bol Oficina Sanit Panam.**, v. 120, n. 6, p. 472-82, 1996. Disponível em: <http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/15464/v120n6p472.pdf?sequence=1>. Acesso em: 18 out. 2018.

WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. O Ensino de Estatística no Contexto da Educação Matemática. *In*: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (org.). **Educação Matemática: Pesquisa em Movimento**. São Paulo: Editora Cortez, 2004. p. 232-249.

WOOLFOLK, A. E. **Psicologia da Educação**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2000.

## APÊNDICES

## **APÊNDICE A – ROTEIRO DE QUESTÕES DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM OS PROFESSORES**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA



### **QUESTÕES PARA A ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM OS PROFESSORES**

- 1) Como você analisa o ensino de Matemática atualmente nas escolas?
- 2) Como se dá a relação dos alunos com a Matemática em sala de aula?
- 3) De que forma você trabalha cotidianamente a Matemática? Você acha que essa forma de trabalho alcança a todos os alunos?
- 4) Fazer “links” dos conteúdos matemáticos trabalhados em sala de aula com as situações vividas pelos alunos em seu cotidiano implica na aprendizagem? Por qual razão?
- 5) Ao elaborar seu planejamento bimestral contemplando a Estatística, quais conteúdos são priorizados? E qual a razão dessa escolha?
- 6) A forma como você trabalha a Estatística em sala de aula possibilita a construção dos conceitos referentes a esse conteúdo pelos alunos? Como você constata isso?
- 7) Você considera que os alunos conseguem estabelecer relações entre os conceitos estudados e seu cotidiano? Exemplifique.
- 8) Como você caracterizaria sua prática docente?

**APÊNDICE B – ROTEIRO DE QUESTÕES DO GRUPO FOCAL COM OS ALUNOS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA

**QUESTÕES PARA O GRUPO FOCAL COM OS ALUNOS**

- 1) Para você, qual a importância de se aprender Matemática na escola?
  
- 2) Você consegue fazer ligações dos conteúdos de Matemática trabalhados em sala de aula com situações do seu dia a dia?
  
- 3) Quanto à Estatística, em que situações você consegue enxergar os conteúdos trabalhados em sala de aula no seu cotidiano?
  
- 4) Na sua opinião os conteúdos estatísticos estudados são os essenciais para sua formação? Por quê?
  
- 5) Dentre os conceitos estatísticos estudados, quais você considera ter aprendido?
  
- 6) A forma como a estatística é trabalhada em sala, favorece sua aprendizagem? Por quê?
  
- 7) Como você gostaria que a estatística fosse ensinada?

## APÊNDICE C – EXEMPLO DE PROTOCOLO DE REGISTRO UTILIZADO NAS OBSERVAÇÕES DAS AULAS

Universidade Federal de Goiás  
 Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática  
 Pesquisa de Mestrado: Práticas pedagógicas no Ensino Médio: por uma Estatística contextualizada

Orientadora: Dalva Eterna Gonçalves Rosa

Mestrando: Alyson Fernandes de Oliveira



### PROTOCOLO DE REGISTRO DE OBSERVAÇÕES

**Anápolis**, 04 de maio de 2017

**Protocolo nº.** 01

**Objeto de observação:** Colégio Estadual [...]

**Turma:** 3ª série [...]

**Turno:** Noturno

**Disciplina:** Matemática

**Professor:** [...]

**Observador:** Alyson Fernandes de Oliveira

#### 1ª aula (18h50min às 19h35min)

As aulas iniciaram às 19 horas. De início, o professor perguntou se eu iria assumir as turmas, e expliquei novamente que meu trabalho se baseava somente na observação em sala de aula. Ele ficou meio resistente quanto à observação, perguntando se realmente seria necessário, pois ele acha esses tipos de observações desnecessárias, mas disse que, por ele, não havia problema, e me deixou observar a aula. Cabe ressaltar que o professor fala de forma tranquila e possui um bom diálogo com todos os alunos.

Naquele momento, havia apenas 12 alunos na sala, dos 26 matriculados. Por ser o primeiro horário de aula da noite, muitos chegam atrasados. O professor passou todo o conteúdo no quadro e esperou que os alunos copiassem para depois explicar. Como a sala de aula possui um quadro de giz na parte da frente e um a tinta no fundo, o professor pediu para que todos os alunos virassem suas cadeiras, pois utilizaria o quadro branco. Isso gerou um pouco de tumulto e deixou a sala bem desorganizada.

Ao ver o título do conteúdo que seria trabalhado em sala, um dos alunos, Joãozinho, falou que utiliza a Estatística em seu trabalho, pois exerce serviços na área de balanceamento da empresa. Esse mesmo aluno, que estava sentado à minha frente, contou que possui muita facilidade na disciplina de Matemática, e que pensa

em fazer alguma faculdade em que a Matemática seja bem aplicada. Esse aluno é um dos que mais conversa e agita a sala, chama muito a atenção dos colegas, mas, segundo o professor, é um dos que mais participa e interage durante as aulas.

Ao aguardar os alunos copiarem, o professor começou a conversar com eles sobre as manifestações e confrontos da polícia, o que gerou bastante discussão em sala, durando cerca de 10 minutos. Então, o professor começou a explicar o conteúdo, fazendo um feedback do conteúdo anterior (equação da circunferência) e alertando a todos que esse conteúdo constaria da próxima prova. Ao introduzir o conteúdo de Estatística, o professor somente disse que é um conteúdo em que todos terão que usar a interpretação, e, muitas vezes, muito mais do que a utilização de cálculos. Explicou os conceitos de população, amostra e variável (qualitativa e quantitativa), dando exemplos básicos, mas de forma bem superficial, visto que eram exemplos bem distantes do cotidiano dos alunos. Ao resolver os exemplos propostos, o aluno Joãozinho, citado anteriormente, ia interrompendo o professor e tentando responder na frente de sua explicação, e o professor, de forma bem tranquila, continuou explicando o modo de resolver para o restante da sala.

À medida que a aula ia chegando ao fim, muitos alunos foram chegando atrasados (9, no total) e entrando na sala sem pedir licença, e o professor não disse nada.

Em seguida, o professor começou a passar no quadro mais um tópico do conteúdo, que é a forma de se construir tabelas e distribuir as frequências (frequência absoluta, acumulada e relativa). A aula, então, terminou e o professor disse que continuaria a passar o conteúdo e explicar na aula seguinte.

### **Notas Reflexivas do Observador**

- Após o professor não ser tão receptivo quanto à observação das aulas, percebeu que fiquei muito sem graça e tentou amenizar a situação, organizando seu horário para que eu pudesse observar as aulas em uma turma em horários mais flexíveis.
- A sala se dispersa muito fácil, e o professor os deixa muito à vontade, a tal ponto que ficam muito tempo sem o que fazer, enquanto o professor deixa livre o tempo para que possam copiar o conteúdo do quadro.
- O professor pode ter perdido, de certa forma, a oportunidade de contextualizar a Estatística e mostrar que ela é aplicável a muitas áreas para os alunos no momento em que um deles disse que usava a Estatística em seu trabalho. Nesse momento, o professor só olhou para ele e balançou a cabeça de forma positiva, penso que por não querer alongar a conversa e não “perder tempo”, pois ele mesmo deixa bem claro aos alunos que pretende sempre passar o máximo de conteúdo e explicá-lo durante a aula para não ficarem sem ver os futuros conteúdos.
- Não deixou os alunos pensarem para resolver os exemplos, que eram bem simples, ao ponto de só retirarem as respostas do próprio enunciado. Penso que o professor

tomou essa atitude para “economizar tempo”, assim como descrito anteriormente, para avançar no conteúdo.

- Observei que o professor utilizou alguns exemplos do cotidiano para explicar alguns conceitos estatísticos, mas não aprofundou muito, fazendo uma contextualização bem distante da realidade vivenciada dos alunos, ao ponto deles nem se interessassem em refletir sobre a aplicação do conteúdo no próprio dia a dia.

## APÊNDICE D – ORGANIZAÇÃO DAS TRANSCRIÇÕES DAS ENTREVISTAS REALIZADAS COM OS PROFESSORES

PERGUNTAS:	Como você analisa o ensino de Matemática atualmente nas escolas?	Como se dá a relação dos alunos com a Matemática em sala de aula?	De que forma você trabalha cotidianamente a Matemática? Você acha que essa forma de trabalho alcança a todos os alunos?	Fazer “links” dos conteúdos matemáticos trabalhados em sala de aula com as situações vividas pelos alunos em seu cotidiano implica na aprendizagem? Por qual razão?	Ao elaborar seu planejamento bimestral contemplando a Estatística, quais conteúdos são priorizados? E qual a razão dessa escolha?	A forma como você trabalha a Estatística em sala de aula possibilita a construção dos conceitos referentes a esse conteúdo pelos alunos? Como você constata isso?	Você considera que os alunos conseguem estabelecer relações entre os conceitos estudados e seu cotidiano? Exemplifique.	Como você caracterizaria sua prática docente?
P1	<p>“Atualmente, considero a Matemática de grande importância, porém pouco aproveitada pelos alunos devido a superlotação em sala e, também, pelo desinteresse”.</p>	<p>“Durante minhas aulas eu vejo um grande número de alunos interessados, principalmente aqueles que tem facilidade com o conteúdo ministrado”.</p>	<p>“Uso muito a lousa, cito bastante exemplos da Matemática do dia a dia, resolvemos problemas do nosso cotidiano e cito a importância da Matemática na vida de cada um. E acho que sim, acho que atinge não a maioria, mas um grande número de alunos”.</p>	<p>“Sim, quando citado exemplos da Matemática no dia a dia, eles notam da tamanha importância e também como aplicá-la no cotidiano”.</p>	<p>“Sobre a Estatística, eu acho importante a porcentagem, o aluno tem que saber analisar e construir gráficos e tabelas, trabalhar assuntos relacionados com média, que é um assunto do dia a dia, mediana e moda. Para os alunos do 3º ano tem grande importância pelo ENEM”.</p>	<p>“Muitas vezes ao colocar o assunto na lousa, cito exemplos propostos em jornais e falo também da estatística usada por meio de comunicação, assim acho que a estatística atinge a maioria e se torna de grande interesse do aluno”.</p>	<p>“Acredito que sim. Às vezes vejo o interesse da maioria na resolução de problemas relacionados a estatística, e ouço também dos alunos que o assunto chama atenção de cada um, ou seja, da maioria”.</p>	<p>“Eu como professor, dentro da sala de aula, faço de tudo para o aluno aprender. Se o aluno tem dúvidas ele chega em mim e eu tiro a dúvida dele. Já tenho 22 anos de trabalho, gosto dessa disciplina de estatística, e eu vejo que o aluno tem interesse, pois é uma matéria que eles aprendem e passam a gostar. A minha parte eu faço, eu faço de tudo. Eu gosto de mais quando o aluno vai bem nas minhas avaliações, eu gosto quando eu pego um exercício e ele consegue resolvê-lo. Então acho que minha prática, meu trabalho é eficaz sim para o aluno, eu ouço isso até de ex-alunos, que falam que aprenderam o conteúdo, e isso não são todos, mas a maioria”.</p>

P2	<p>"Eu diria que o ensino na escola hoje em dia está abaixo da média, porque você pode ver um aluno que faz uma prova da ADA (Avaliação Dirigida Amostral), uma prova que o governo coloca e eles não saem bem. Escolas que são conveniadas, como algumas que temos na cidade se saem bem superiores, então você pode ver a diferença aí".</p>	<p>"A primeira instância eles têm como se fosse um muro, tanto em Matemática quanto em Português, que são as matérias mais básicas. Então quando você já vai explicar eles falam que não gostam de Matemática, mas quando você inclui algumas coisas do dia a dia deles, eles veem que não é aquilo que exatamente eles constroem da Matemática no pensamento deles".</p>	<p>"Sinceramente? Não. Acho que não alcança todos os alunos, porque cada um tem um método diferente de aprendizado, eu tenho isso comigo perante as aulas em si, e eu vejo que tem alguns alunos que pegam muito rápido, outros alunos têm uma dificuldade um pouco maior, aí tem que explicar pra eles na carteira, porque eles não tem entendimento que um outro aluno consegue ter quando explico em sala de aula. Eu gosto muito de trazer, para o nosso estudo, o dia a dia deles, pois como a maioria deles trabalham, então eu gosto muito de colocar no cotidiano do trabalho deles, e eles conseguem ver a Matemática melhor. Gosto de trazer exercícios que tragam o cotidiano, se é um pedreiro, trago algo que venham a trabalhar com um quadrado ou um cubo que eles vão colocar areia, e eles tem que calcular isso, e eu acho isso interessante".</p>	<p>"Sim. Como eu disse anteriormente, eles conseguem entender melhor o porquê eles vão precisar da Matemática, porque até então, quando eles olham pra Matemática em si, eles acham que vão precisar pra nada, mas quando você coloca o cotidiano, o que eles fazem, e o que eles podem chegar a fazer, porque muitos não trabalham, mas que um dia vão trabalhar, quando você coloca o cotidiano de tal área, eles começam a observar que a Matemática é essencial pra eles".</p>	<p>"Eu priorizei, como você observou nas minhas aulas, a mediana, a moda e a média, porque são questões que caem mais no ENEM, que eles especificam mais, e são questões que você pode ver que quando coloquei no quadro eles ficaram super assustados, aí na hora que você explica eles falam que é muito fácil. Então eu acho que é fácil, cai no ENEM, e como são terceiros anos, precisam ter essa noção melhor, e foi por isso que escolhi essas matérias".</p>	<p>"Eu creio que a maioria sim. Em questão da prova, que foi até uma questão que eu me surpreendi um pouco, porque na prova passada, como a matéria eu achei assim que era mais pesada, eu constatei que agora eles tiveram uma facilidade maior com a Estatística e com a Matemática Financeira que foi dado em prova, mas a maioria das questões foram de Estatística, e eles acertaram todas. Então eu vi que eles tiveram uma facilidade maior na Estatística, então eu fiquei até feliz pelo fato deles terem conseguido uma maior nota na minha matéria nesse bimestre".</p>	<p>"Sim, digamos o seguinte, quando a gente fala da Estatística em si, quando você coloca, igual eu falei para um aluno que me perguntou pra quê ele ia usar a média, pra quê ia usar a moda, aí eu falei que se ele precisa usar a média se fosse um vendedor, por exemplo, de sapato, você precisa fazer a média do lucro, a média de sapato que vai chegar na sua loja, e como iria calcular se não sabe calcular uma média? E foi dessa forma que eu fui interagindo com os alunos".</p>	<p>"Eu caracterizaria minha prática docente como média, bem média, porque é muito delimitado os materiais de trabalho, o que você pode fazer em sala de aula, a escola em si te orienta ela meio que te orienta o que fazer, e você tem que fazer dessa forma. Você não pode fazer uma aula de vídeo, você não pode fazer algumas coisas que eu gostaria de fazer, realizar em sala, mas é como eu te disse, tem algumas delimitações que a gente tem durante o semestre, e às vezes eu gostaria de ter alguns materiais para estar trabalhando, e até demonstrando melhor um gráfico em sala de aula. Mas é complicado, pela questão de não ter um slide, de não ter algumas coisas que facilitariam o entendimento e a compreensão deles. Então, minha prática pode ser caracterizada como direta e efetiva".</p>
----	--	---	--	--	--	--	--	---

<p>P3</p>	<p>"Eu analiso esse ensino mais com a vivência que eu tenho com os alunos na faculdade, onde eu vejo que alguns alunos conseguem desenvolver e outros não. Eu fiquei um tempo afastada de licença para o doutorado e estou retornando para a sala de aula agora, mas o que eu consigo ver mais é o reflexo dos alunos que estão chegando na faculdade. Às vezes as dificuldades são básicas, a questão da seriedade é outro ponto, de ter o ensino muito centrado no professor, de achar que se o professor der uma lista tem que resolver ela toda. Eu vejo muito assim, não sei se é a realidade do lugar que eu trabalho, mas eu consigo ver assim".</p>	<p>"A vivência que eu estou tendo com o ensino médio nesse semestre, e do pouco que eu sei por questão de vivência mesmo, os alunos tem uma relação ou de medo, ou quem já conseguiu desenvolver, vencer esse medo, uma relação de encantamento. Eu sempre vejo esse paradoxo, ou é medo ou é encantamento. E assim, os alunos descobriram muito essa questão da internet, então tem que tomar muito cuidado com a lista que você passa para que as atividades que você passa não sejam meras cópias. Mas eu vejo assim, ou eles tem muito medo ou tem muito encantamento".</p>	<p>"Olha, nós somos muito engessados num conteúdo que temos que cumprir, mas falando um pouquinho da minha experiência, no início das minhas aulas eu já levei os alunos direto pro laboratório, que tem formas geométricas, calculamos área e volume, então eu tentei quebrar um pouquinho mesmo sabendo que eu não poderia levá-los sempre pro laboratório, então já comecei o semestre fazendo isso, e no outro dia fizemos medidas das figuras geométricas que nós temos no laboratório de ciências. E essa questão cotidiana a gente trabalha tentando fazer alguns paralelos, tentando ligar uma coisa a outra. Quando comecei a ensinar o conteúdo de juros, a primeira coisa que eu mostrei para eles foi a dificuldade de uma pessoa que tem um cartão de crédito, se ela deixar de pagar, que além de ser alto os juros são compostos, e eu fui mostrando, e alguns até chegaram a falar de suas experiências com cartão de crédito do pai, da mãe. E foi assim, mas nem sempre é tão simples porque em alguns conteúdos nem sempre você vai achar alguma aplicação</p>	<p>"Eu tenho certeza que implica na aprendizagem. Eu vou voltar há alguns anos atrás, quando eu era aluna, e eu sei que de repente, se o professor está ali ensinando uma matéria, falando dos métodos, dos exercícios de coisas que aconteceram lá em São Paulo, ou de coisas que a gente nem sabe para o que serve, e se de repente o professor começa a fazer esses links com a realidade. Eu lembro de um professor que eu tive, nessa questão dos juros mesmo, ele começou a fazer esses links com a realidade, quando fomos estudar ângulos, ele andava pela sala, então só de você estar fazendo referência com a realidade já ajuda muito, e melhora a aprendizagem, porque você chama a pessoa pro mundo da matemática, e acaba mostrando que no mundo dela tem matemática".</p>	<p>"A questão de priorizar os conteúdos, na verdade eu recebi a matriz com os conteúdos que é o currículo formal, e eu coloquei todos os conteúdos que estavam ali, pois eu penso que o currículo que está ali é o mínimo. Agora a ordem de prioridade que eu fui trazendo primeiro ou depois eu não estabeleci. Eu quis trazer primeiro os conceitos, eu tentei trabalhar bem os conceitos de amostra, população, de pesquisa, e fui pedindo para os alunos, na medida que fui passando o conteúdo... Mas enfim, a gente está falando de planejamento, eu quis colocar basicamente os conceitos, e não quis tirar nada do que estava lá não, porque acho que tudo que está ali já é o currículo mínimo, já é bem importante".</p>	<p>"Então, eu tentei trabalhar com os meninos de uma forma primeiro exemplificando, inserindo eles nos exemplos, do que seria amostra, população, frequência absoluta e relativa, e a partir disso eu tentei fazer com que eles descobrissem os gráficos, por exemplo, o de setores, que inicialmente chamei de gráfico de pizza, eu pedi pra procurarem na internet. Eu imagino que eu estou conseguindo intermediar a construção desses conceitos, e por último eu pedi para que fizessem uma pesquisa referente ao ENEM, então eu imagino que eles estejam conseguindo esses conceitos, embora eu não tenha feito nenhum tipo de avaliação, aliás, eles fizeram prova, mas não uma avaliação só com esses conceitos, mas pelo menos eles estão conseguindo aplicar nas provas".</p>	<p>"De uma forma geral eles conseguem sim. Então como estava dizendo, nesse último trabalho que fizemos eu pedi para fazerem uma pesquisa da média de horas que uma pessoa estuda pra conseguir uma vaga para o curso que eles querem, ou que aproxima ali, então eu notei mudança em 3 alunos que vieram dizer "professora, eu estudo 1 hora, 2 horas por semana, e eu vi que para passar no meu curso a pessoa estuda 10 horas, então eu vejo que estou ruim". Então nós plotamos no Excel mesmo, bem simples, trouxe até meu computador, e eles viram que no gráfico, o que eles estão fazendo com o tempo deles é quase nada, e o tanto de tempo que eles têm disponível. E o que eu achei interessante é que um simples dever de casa, que era só fazer essa relação e o gráfico de colunas que eu pedi, acaba tendo uma interferência, pelo menos uma sementinha, um pensamento de ver que é óbvio que só o número de horas não quer dizer nada, se não for acompanhado</p>	<p>"Olha, eu vou ser bem honesta, eu tento ter uma prática docente que não seja tão centrada em mim, eu dou toda a assistência possível, resolvo exercícios no quadro, tento explicar a matéria direitinho, mas eu gosto muito de desafiar meu aluno, e mostrar pra ele que ele pode pelo menos aprender sozinho. Gosto de trazer alguma coisa que possa trazer algum link, pelo menos que tenha uma referência com o cotidiano, porque a Matemática é uma matéria muito bonita, com suas técnicas, mas sei que não vai ser todo mundo que vai ser alcançado pelas técnicas, e se não tiver todo o envolvimento, eu diria assim, que seria o despertar, e sem isso não adianta muito. Mas assim, são caminhos difíceis, porque cada ser humano tem uma complexidade, em pode ser alcançado de uma forma, e outra de outra forma, mas eu tento pelo menos não ver essa complexidade, essa multiplicidade de inteligências com a dificuldade. Eu tento fazer algumas coisas</p>
-----------	---	---	---	---	--	--	---	---

			<p>imediate, até mesmo porque tem que mostrar também a técnica. Eu não sei se alcança a todos, eu nunca fiz essa pesquisa, eu estou a 6 meses voltando para a sala de aula, mas o que eu vejo é a participação deles, pois a gente fica no empirismo, mas de certa forma você nota até pela questão do interesse, na aula de juros quando comecei a falar de banco e de juros compostos, a gente fez até uma simulação de alguém que ficasse sem pagar o cartão de crédito, então eu vejo pelo menos o interesse, mas o alcance só com esses 6 meses é difícil de dizer. De certa forma, se eles estão me respondendo, se eles estão reagindo melhor é porque está chegando neles o conteúdo, ou pelo menos a intenção do conteúdo”.</p>				<p>de qualidade, não adianta a pessoa ficar estudando só o que sabe. Mas enfim, já é uma referência para procurar um caminho para melhorar e para aproveitar as oportunidades. Eu acho que foi um trabalho muito simples, mas interessante de fazer”.</p>	<p>diferentes, embora mesmo que estejamos engessados, tento na maioria das vezes quebrar esse gesso e sair andando, e ver o que posso fazer, mas não só ver, e sim fazer. Não vou dizer que dá para mudar o mundo, ou fazer com que o aluno ame a Matemática, mas até quando eu fazia a 5ª série eu não era uma aluna boa em Matemática, não gostava muito, e um dia alguém me desafiou com um exercício, e foi um só, e eu me senti muito desafiada, e ninguém conseguia resolver para mim porque não tinha tempo, e eu fiquei a tarde inteira rasgando folha, e tentando resolver até que uma hora eu consegui. Então passar esse desafio para o aluno, para que ele possa encontrar o caminho é arriscado, mas eu sei que funciona, funcionou comigo, e eu gosto muito de Matemática, tanto que segui essa área, e não é fácil. Talvez eu seja um pouco empírica, intuitiva, mas tem algumas técnicas que você acaba agregando, e uma das técnicas que</p>
--	--	--	--	--	--	--	---	---

								<p><i>eu poderia definir aí é mostrar pro aluno a todo custo que ele é capaz, porque a Matemática já vem assim com essa questão que você não consegue e que só os iluminados vão conseguir, e não, eu chego falando que vão dar conta, e que não se trata de deixar só o aluno motivado, mas de falar para fazer... Mas não sei, é por aí que definiria a minha prática docente".</i></p>
--	--	--	--	--	--	--	--	---

## APÊNDICE E – ORGANIZAÇÃO DAS TRANSCRIÇÕES DOS GRUPOS FOCAIS REALIZADOS COM OS ESTUDANTES

PERGUNTAS:	Para você, qual a importância de se aprender Matemática na escola?	Você consegue fazer ligações dos conteúdos de Matemática trabalhados em sala de aula com situações do seu dia a dia?	Quanto à Estatística, em que situações você consegue enxergar os conteúdos trabalhados em sala de aula no seu cotidiano?	Na sua opinião os conteúdos estatísticos estudados são os essenciais para sua formação? Por que?	Dentre os conceitos estatísticos estudados, quais você considera ter aprendido?	A forma como a estatística é trabalhada em sala, favorece sua aprendizagem? Por que?	Como você gostaria que a estatística fosse ensinada?
<b>TURMA A</b>	<p>1. Aprender Matemática é tudo na vida né, tudo o que você vai fazer hoje em dia depende da Matemática, em casa, ao fazer compras no supermercado, quando está lendo um jornal, você vê números, então acho que no dia a dia tudo depende da Matemática.</p> <p>2. A gente precisa saber da Matemática porque é necessário no nosso dia a dia, como passar um troco e contar quantidades de itens.</p> <p>3. A Matemática é importante porque nunca se sabe quando alguém vai querer passar a perna em você, e sabendo fica mais fácil.</p> <p>4. A Matemática é boa para você passar um troco, fazer uma conta de utensílios de dentro de casa, até mesmo para você juntar um dinheiro.</p> <p>5. A Matemática é essencial na nossa vida, ainda mais para não ser passado para trás em compras, assim como o colega já disse.</p> <p>6. Eu acho que é muito essencial, principalmente para</p>	<p>1. Sim, mas pelo que estamos estudando esse ano até agora, nesse bimestre, não vejo nada que esteja no meu dia a dia, mas do que já estudei sim.</p> <p>2. Eu consigo ver sim, principalmente desse conteúdo que vimos, no meu trabalho eu mexo muito com tabelas, porcentagem da quantidade de açaí que tenho que colocar nos copos, então consigo ver sim no meu dia a dia.</p> <p>3. O que eu consigo ver é pouca coisa, e eu acho muito complicado Matemática ainda mais no meu dia a dia.</p> <p>4. Eu vejo pelo meu trabalho, planilhas no computador. Se você passar a observar a sua volta você vai ver que tudo está ligado a Matemática, a medida de um quadro, a quantidade de Toddy que você coloca num leite, os juros em uma conta para pagar se deixar passar do vencimento, tudo está ligado a Matemática.</p> <p>5. Sim, na minha vida mesmo, eu trabalho em uma empresa na área de</p>	<p>1. Para falar a verdade a você eu não compreendi muito não, e não consigo enxergar nada, eu só entendi o conteúdo lá na hora, o modo de fazer as contas, tento focar nas atividades lá na hora, mas fora isso não.</p> <p>2. Eu volto no assunto do meu serviço, onde dá para ver a Estatística em muita coisa lá, como as porcentagens, e se eu colocar alguma coisa errada é porque não prestei atenção nas tabelas, nas porcentagens, e nos valores que estavam nela.</p> <p>3. Esse negócio de Estatística não entra no meu dia a dia não, porque só vejo isso na escola, mas na hora que sai daqui, não tem nada.</p> <p>4. Como eu disse na resposta anterior, nas tabelas, tudo está ligado com coisas do dia a dia.</p> <p>5. Como eu também disse, no meu serviço eu mexo no setor de estatística das vendas, aí mexo muito com tabelas, juros e outras coisas.</p> <p>6. No meu dia a dia eu não vejo muito a Estatística não.</p>	<p>1. Uai, acho que sim, porque a gente depende dela na nossa vida, e principalmente num setor que vai vir a trabalhar, que usa tabelas, então vai ser muito importante para quem for trabalhar nesse lugar.</p> <p>2. Foram essenciais sim, porque se a gente não tivesse estudado as porcentagens e as tabelas, a gente não saberia distinguir para que cada um serve, observar gráficos e seus períodos certos.</p> <p>3. Sim, porque você vai precisar fazer muito gráfico daqui para frente numa faculdade quem sabe.</p> <p>4. Sim, pois tudo que a gente for fazer pode facilitar você fazer um gráfico, ou alguma outra coisa que se precise de Estatística.</p> <p>5. Sim, pois analisar uma tabela, construir e entender um gráfico, principalmente em uma empresa, é essencial, porque muitas delas nos exigem isso.</p> <p>6. Sim, como disse o aluno 3, pode ser que a</p>	<p>1. Tabela, moda, mediana... Não que eu aprendi tudo, mas pelo menos um pouco, e com o que consigo estudar em casa, vou ter muito ganho em minha vida, pois esse ano foi o que mais aprendi Matemática na escola.</p> <p>2. Eu aprendi moda, mediana, tabelas e gráficos. Não foi aquele aprendizado perfeito, mas eu sei que não vou esquecer tão fácil.</p> <p>3. Não poderia dizer que aprendi muita coisa, e o que aprendi em Estatística foi só moda e mediana.</p> <p>4. Eu aprendi moda, mediana, ler gráfico, construir gráficos o professor não ensinou, mas eu já sabia por ter aprendido antes, e tabelas.</p> <p>5. Eu aprendi moda, média aritmética, mediana, e analisar tabelas, que requer retirar dados dela. Foi o que aprendi mesmo nesse bimestre.</p> <p>6. Eu consegui entender o que é moda, mediana, conhecer os tipos de gráficos.</p>	<p>1. Olha, eu acho que depende do professor, pois se eu tivesse outro professor que não fosse esse que a gente tem agora, eu não teria aprendido muito. Ele é bem calmo para explicar, explica bem, e quando a gente precisa de ajuda ele explica de novo, então acho que aprendi muito com ele, ele me ajudou bastante.</p> <p>2. O conteúdo foi perfeitamente explicado, não teve aquela correria, o professor explicou com calma, toda dúvida ele ia na carteira, então deu para aprender muita coisa.</p> <p>3. Aprender até que deu, o professor ensinou bem, mas para mim que é complicado mesmo a Matemática.</p> <p>4. O professor ensina bem, mas eu acho que se ele tivesse ido mais devagar, porque não achei ele tão calmo assim não, passasse mais exercícios, seria melhor.</p> <p>5. Eu discordo do aluno 4, pois a matéria que foi trabalhada no 2º bimestre era muito extensa, então teve que ser trabalhada</p>	<p>1. Eu acho que do jeito que ela está sendo ensinada aqui está perfeito, eu acho que só precisou de mais atenção minha e de mais foco também.</p> <p>2. Eu acho que foi passado tudo o que tinha sido para passar, mas deveria ter tido um pouco mais de exercícios mais aprofundados, mas fora isso está beleza.</p> <p>3. Eu acho que um pouco mais de exercício seria bom, porque foi muito conteúdo, aí fica complicado lembrar.</p> <p>4. Ter passado mais cálculos, ter aprofundado mais, ver o conteúdo mais devagar, porque foi muito corrido, então se o professor passasse mais devagar, mais aprofundado, com mais exemplos, ninguém ficaria com tanta dúvida.</p> <p>5. Discordo dos meus colegas, porque é muito pouco tempo para passar toda a matéria, e se fosse para ir mais devagar, ele demoraria o ano todo, porque faltou interesse de alguns alunos, e se fosse para ele explicar até todo mundo entender, ficaria</p>

	fazer contas mais rápidas, que é preciso muito hoje em dia.	vendas, e lá o que mais tem é gráficos e tabelas. 6. Sim, concordo com os colegas, pois a Matemática está em todo lugar da nossa vida.		gente venha a fazer uma faculdade e vai ser necessário saber.		assim, o professor explicou bem, e eu consegui pegar muita coisa com ele. 6. O professor explica muito bem, mas se eu tivesse me esforçado mais, com certeza eu teria aprendido mais.	os próximos bimestres explicando. 6. Concordo com o aluno 5, pois temos que nos esforçar para entender, e eu não vejo nada que poderia ser diferente não, e o professor fez bem seu trabalho.
TURMA B	<p>1. É que precisamos de utilizar essa Matemática no nosso dia a dia.</p> <p>2. Eu acho que é muito importante pelo mercado de trabalho.</p> <p>3. Na minha opinião ela não é só importante pelo mercado de trabalho, mas futuramente um vestibular que a gente vai prestar, a Matemática sempre está incluída.</p> <p>4. Acho que é muito importante para o dia a dia e para a vida que quero seguir, pois gosto muito de Matemática.</p> <p>5. Eu acho que pode nos ajudar muito no nosso futuro, a sempre progredir mais.</p> <p>6. Concordo com os outros colegas, pois acho que também ajuda no mercado de trabalho, e também nas provas do ENEM.</p> <p>7. Concordo com as outras respostas, pelo mercado de trabalho, pelo dia a dia, e pela faculdade, como de engenharia.</p>	<p>1. Sim, como porcentagens, e contas básicas para meu serviço.</p> <p>2. Sim, em alguns exercícios que são passados em sala dá para perceber.</p> <p>3. Acho que sim, no meu trabalho mesmo eu consigo fazer algumas contas mais básicas, e isso me ajuda agora e vai me ajudar no futuro ainda mais.</p> <p>4. Sim, é importante ter no dia a dia, e acaba que a gente vê isso no trabalho.</p> <p>5. Sim, e ajuda bastante no dia a dia.</p> <p>6. Concordo com meus colegas, dá para ver a Matemática bastante no nosso dia a dia.</p> <p>7. Sim, eu uso muito na empresa em que eu trabalho.</p>	<p>1. Para saber resolver nossas contas no banco, a porcentagem.</p> <p>2. Consigo utilizar no meu trabalho, no mercado quando vou fazer compras, em lojas. Uso porcentagem e juros.</p> <p>3. Basicamente em quase tudo, porque como eu disse antes, no meu trabalho eu acabo usando Estatística, a questão de porcentagens, a média principalmente.</p> <p>4. No meu dia a dia, para fazer contabilidades, acaba que usamos a porcentagem e a média.</p> <p>5. Só consigo ver a porcentagem no meu dia a dia.</p> <p>6. Consigo ver muito em jornais e revistas, lá dá para ver muita Estatística.</p> <p>7. Eu vejo muito a porcentagem no meu trabalho.</p>	<p>1. São essenciais sim, mas poderia ser mais aprofundado.</p> <p>2. Sim, por que caso eu for fazer uma faculdade futuramente, que esse conteúdo venha a me ajudar a concluir ela.</p> <p>3. Eu acho que não, penso que deveria ter sido mais aprofundado, e foi muito básico, e penso que esse básico não vai nos adiantar muito não.</p> <p>4. Sim, mas acho que foi pouco mesmo o que aprendemos, tem que ter mais para ter mais aprendizado.</p> <p>5. Acho que sim, porque esses podem nos ajudar bastante mas para frente.</p> <p>6. Sim, e concordo com alguns colegas que poderia ter sido um pouco mais aprofundado os conteúdos.</p> <p>7. Não, podia ter sido melhor, ter aprofundado mais, pois vamos precisar de muito mais que isso para fazer uma faculdade.</p>	<p>1. Só moda, porcentagem e média.</p> <p>2. Eu aprendi só moda.</p> <p>3. Eu penso que eu aprendi mesmo só média, que na verdade já até sabia um pouco.</p> <p>4. Penso que aprendi todos, mas acho que faltou exercícios para aprofundar mais.</p> <p>5. Só aprendi média.</p> <p>6. Eu também, só aprendi média.</p> <p>7. Aprendi média, moda, mediana e porcentagem.</p>	<p>1. Não, assim como já falamos antes, poderia ter sido mais aprofundado, e ter um diferencial na aula.</p> <p>2. Eu não aprendi muita coisa, foi bem pouca coisa mesmo, porque acho que deveria ter passado bem mais conteúdo.</p> <p>3. Eu acho que também não aprendi muito não, pois acho que precisava passar mais conteúdo, aprofundar mais, e até ter feito uma dinâmica para que a matéria tivesse sido entendida melhor.</p> <p>4. Eu não aprendi muito não, porque faltou exercícios até para fazer prova, e foi muito resumido.</p> <p>5. Não, e também acho que faltou exercícios.</p> <p>6. Concordo com meus colegas, acho que faltou exercícios e conteúdo, e isso fez com que não aprendesse tanto.</p> <p>7. Acho que não, faltou mais exercícios e uma aula mais dinâmica para que pudéssemos aprender os conteúdos.</p>	<p>1. De uma forma mais fácil, que fosse prática, usando menos o quadro.</p> <p>2. Eu acho que deveria ser mais perto do dia a dia, como ela é praticada.</p> <p>3. Eu concordo com eles disseram, porque a matéria não pode ser só jogada no quadro e explicada como foi, tem que pôr aquilo em prática, fazer uma aula mais dinâmica, como já tinha dito, com um vídeo, por exemplo.</p> <p>4. Concordando com os outros alunos, falta uma pouco de prática, com mais trabalhos em sala, ai sim teria mais sucesso.</p> <p>5. Com aulas diferenciadas, mudando a forma de passar, passando menos no quadro, com a professora ajudando mais os alunos, tirando dúvida.</p> <p>6. Com mais dinâmicas, exercícios, aulas bem diferenciadas.</p> <p>7. Concordo com os outros colegas, tinha mesmo que ter mais exercícios que fossem compatíveis com nosso dia a dia, e uma aula mas dinâmica como também falaram.</p>

<p>TURMA C</p>	<p>1. A gente acaba fazendo conta rápido lá fora. 2. Para mim a Matemática é importante para pessoa conseguir se adaptar melhor no dia a dia, para conseguir resolver problemas do dia a dia, e nisso ela facilita muito. 3. A Matemática nos ajuda em todas as áreas da nossa vida, principalmente no trabalho em que muitos exigem cálculos, na construção. E tudo exige cálculos, e temos que estar preparados. 4. A Matemática para mim é importante e essencial, também pelo nosso dia a dia. Não só para aquela pessoa que quer prestar um vestibular, mas para uma pessoa que vai ao supermercado, coisas mesmo do dia a dia. 5. É importante devido estar em várias áreas da nossa vida, principalmente para nós que estamos concluindo, para prestar o vestibular. 6. A Matemática para mim é importante no dia a dia também, para fazer contas rápidas. 7. É importante para tudo. Tudo que vamos fazer tem um pouco de Matemática, e acaba que facilita a vida lá fora</p>	<p>1. Sim, porque aparece em várias coisas diferentes e você precisa pensar rápido e fazer algum tipo de conta diferente. 2. Para mim, tudo que nós estudamos de Matemática na escola tem uma aplicação em qualquer área da nossa vida, seja como já citaram, no supermercado, na construção de um prédio ou de um viaduto, para contar quantas pessoas tem em um grupo, e da matemática básica até a mais avançada, todas têm uma aplicação no dia a dia. 3. Sim, como a aluna 2 falou, a Matemática sempre é importante no dia a dia, e eu acho que o que mais usamos é a parte da geometria, quando precisamos calcular alguma coisa para fazer uma decoração, comprar produtos, criar coisas novas, eu acho que é a mais usada. 4. Também acho que sim, porque a Matemática já está no nosso dia a dia né. 5. É, porque precisamos para muitas coisas, como os alunos anteriores já citaram, e para comprar algo, precisa fazer uma conta para saber o quanto gastou, quanto precisa pagar. 6. Como a aluna 4 falou, a</p>	<p>1. Quando aparece aquelas matérias na televisão de quantas pessoas fizeram isso, quantas pessoas tem naquela cidade. 2. Eu acho que a Estatística está bem presente nesse ponto em que tem que ter um balanço de pessoas em um local, alguma coisa que está vendendo mais, ai tem estatística, ou para ter controle de uma situação, ou de algo, a Estatística é bem útil. 3. Eu acho que a parte da Estatística que está mais presente no povo brasileiro é a parte do cálculo de frequência absoluta, relativa e acumulada, e os brasileiros usam para ver cálculos do IBGE, de uma população ou coisa do gênero, e isso é muito importante para o nosso país, ficar por dentro desses assuntos. 4. Eu acho que a Estatística anda muito junto com a Matemática pela importância dela, e ao fazer planilhas, essas coisas, porque você tem que ter um balanceamento dessas coisas. Então eu acho que nesses pontos é essencial, para tirar porcentagem, ver quantas pessoas tem em uma cidade, igual os alunos anteriores citaram. 5. Sim, Matemática e Estatística andam juntas, devido quando vai</p>	<p>1. Acho que sim, porque em algum momento você vai precisar saber sobre uma tabela, fazer um gráfico e saber do que ele está falando. 2. É, eu também acho que mesmo que você não vai cursar uma faculdade que seja de exatas ou que necessite de 100% dos conteúdos que você aprende na escola, pelo menos o básico da Matemática é certeza que você vai utilizar na sua vida, para todas as atividades que nós já citamos, então tudo que é estudado na escola vai ser usado em algum momento. 3. Todas as partes da Estatística são importantes para o nosso viver no mundo lá fora, e assim, a parte que eu acho mais importante é a parte de ler gráficos e tabelas, porque a maioria das informações hoje em dia é utilizado essa parte, e isso é muito importante para a gente se informar mais sobre as coisas que acontecem no mundo. 4. Também concordo, até porque é algo que vai fazer parte da minha formação em concursos públicos, vestibulares, e o que vão ter muito são essas matérias de Estatística, e eu acho que mesmo eu não fazendo cursos que interferem tanto,</p>	<p>1. Tabela só, e o que é uma frequência absoluta e relativa. 2. A construção de tabela a partir de informações do texto, e a questão da média, mediana e moda, mas é algo que já tinha aprendido antes e agora só relembrei mesmo. 3. Aprendi sobre porcentagem, tabela, gráficos, as frequências absoluta, acumulada e relativa, média, e acho que só isso mesmo. 4. Eu consegui aprender boa parte do conteúdo, como a parte de frequência e reconhecer um gráfico, só que eu acho que poderia ter tido um aproveitamento melhor de organização no sentido de a professora organizar melhor a sala, trazer a atenção para ela, o que dificultou reter mais conteúdo. 5. Eu acredito que aprendi mesmo foi a construir tabela e colocar informações nela. 6. Aprendi sobre gráficos e a calcular porcentagens. 7. O que acho que aprendi um pouco mais foi tirar dados de uma tabela e reconhecer gráficos.</p>	<p>1. Só me deu mais conhecimento de como construir uma tabela. 2. Eu acho que a forma como a Estatística está sendo trabalhada na nossa sala de aula poderia estar sendo ensinada diferente, como eu posso falar, acho que a professora poderia ir mais além com esse conteúdo, e cobrar mais da gente, por exemplo, se ela passar alguns dados para que a gente pudesse criar gráficos e tabelas, ou para tirar informações dos mesmos, e até passar mais atividades, porque faz com que a gente aprenda mais o conteúdo, mesmo que não tenha muito tempo, eu acho que a repetição dos exercícios faz com que a gente aprenda mais, e acho que faltou isso nesse conteúdo. 3. O conteúdo em si está sendo bem trabalhado, mas eu acho que, da parte do professor, eu acho que poderia ter pegado mais exemplos do dia a dia e ter trazido para nossa sala de aula e nos mostrar mais, e não ficar só na sala de aula com explicações corriqueiras da sala de aula mesmo, e facilitaria a gente devia ter saído mais para o mundo lá fora. 4. Eu acho que não, porque para mim ela poderia ter usado algumas táticas melhores, porque, como eu já tinha falado, a maioria da sala</p>	<p>1. De acordo com as várias respostas da pergunta anterior, eu acho que por parte da professora ela devia se aprofundar mais, e trazer aulas diferentes para que a gente pudesse aprender além do que só aquilo. 2. É, eu concordo, acho que utilizar mais exemplos do dia a dia, e reforçando o que eu disse na pergunta anterior, passar mais exercícios, e para mim é um método mais fácil para aprender o conteúdo, que é fazendo atividade e refazendo várias vezes. Acho que se a professora trouxesse mais provas do ENEM ou de vestibulares em que tivesse questões de Estatística, que ela explicasse como usar a Estatística nessas questões, porque essas provas não falam para calcular uma moda, mas usam a moda, a mediana e a média, mas sem pedir, ou seja, você já tem que saber disso para resolver. Acho que também trazer mais a forma como a Estatística está aplicada em jornais e revistas, e mostrar que é aquilo que estamos estudando, e facilitaria a gente entender a importância desse conteúdo. 3. Eu concordo com as respostas das alunas anteriores, e eu acho que também poderia ter pedido para a gente fazer mais gráficos e tabelas</p>
----------------	---	--	--	--	--	--	---

		<p>gente usa bastante no nosso dia a dia. 7. Sim, em diversas partes. Se você vai da escola para sua casa, você vai pensando na distância que você vai andar, então em diversos momentos do nosso dia a dia fazemos contas.</p>	<p>calcular a economia de uma determinada região, precisa de uma certa porcentagem da população, e outras coisas também. 6. A Estatística usa-se bastante em gráficos também, para ver porcentagens. 7. Para mim, que gosto de futebol, um ponto que a Estatística entra mais é na tabela de jogos, que a gente percebe que acontece muita estatística lá.</p>	<p>influenciam tanto na Matemática, mas eu acho que em todo lugar eu vou precisar utilizar a Matemática, ou seja, para fazer uma conta para ver se fui bem na prova, então em todos os lugares eu vou ver a Matemática ali. 5. Sim, é importante, igual os alunos anteriores citaram, para ter uma ideia de como ler uma tabela, saber uma porcentagem. 6. É bastante importante, mesmo sendo complicado é importante utilizar no cotidiano, no mundo lá fora. 7. Para mim vai me ajudar muito no curso que eu quero fazer na faculdade, então eu consigo enxergar vários pontos onde eu vou precisar dela.</p>		<p>ficou meio passiva nesse ponto, e ela não teve uma atenção voltada para ela, então se ela tivesse usado umas aulas dinâmicas para explicar o conteúdo de Estatística, todo mundo teria retido mais conhecimento. Mas como o centro da aula não estava sendo ela ali, porque ela não conseguiu trazer essa atenção, ficou um pouco vago para mim, a forma dela ensinar, porque ela usa uns métodos difíceis para aplicar em sala, porque eu vejo que ela tem muito conhecimento, e ela tem que passar para gente, e tem hora que ela não consegue transmitir isso para gente. 5. Concordo com a aluna anterior, ela só passa teoria, não se relaciona com os alunos, não traz um jeito mais fácil para que a gente possa aprender. 6. Favoreceu um pouco, porque eu já acho meio difícil entender a matéria, mas com o passar do tempo eu vou conseguindo aprender um pouco, com dificuldades mas consigo. 7. Bem, eu acho que não. Não sei informar se foi por mérito da professora ou por meu, mas eu não cheguei a aprender muito.</p>	<p>relacionados a coisas que a gente faz no nosso dia a dia, trazer coisas de casa mesmo, e trabalhar em cima disso, porque ia aumentar a facilidade do aprendizado da gente. Ela até começou a fazer isso agora do nada, mas de forma bem pouca, como fazer a tabela de horas estudadas, e isso é importante para que a gente possa entender a tabela e saber o que tá pedindo. 4. Eu acho que tudo o que eles falaram está correto, e eu acho que a questão de mais listas de exercícios, trabalhos em grupos, porque querendo ou não um aluno sempre tem mais dificuldade que o outro em Matemática, então trabalhar em grupo também poderia ajudar. O método usado por ela fluiria mais, nas listas de exercícios ela poderia usar muito gráfico, porque a gente não aprofundou tanto nessa parte da Estatística, só conhecemos os tipos, mas não construímos muitos, então deveria ter aprofundado mais e mudado o jeito de trabalhar. Uma aula diferenciada, seria com grupos e não só ficar no quadro, então a professora ir mais até os alunos, programar aulas diferenciadas em não só o quadro, mas coisas do nosso dia a dia. 5. Concordo, e acho que é</p>
--	--	---	--	---	--	---	--

							<p>bom procurar e trazer tarefas e outras táticas que despertem o interesse do aluno, porque do que adianta a professora tentar ensinar e a turma não se interessar na matéria.</p> <p>6. Por conta de achar difícil a matéria, e não pegar muito fácil, poderia fazer uma dinâmica melhor com os alunos, aprofundar melhor.</p> <p>7. Eu acho que uma dinâmica ia ser muito legal, como ela trouxe na última aula o Excel, onde todos foram lá, mas isso ela nunca fez, começou agora, então se continuasse por esse caminho que ela começou vai melhorar as aulas e a gente aprende mais.</p>
--	--	--	--	--	--	--	---

## ANEXOS

## ANEXO A – PARECER FINAL DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Práticas pedagógicas no Ensino Médio: por uma Estatística contextualizada

**Pesquisador:** ALYSON FERNANDES DE OLIVEIRA

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 70283917.7.0000.5083

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Goiás - UFG

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 2.276.429

**Apresentação do Projeto:**

O projeto de pesquisa "Práticas pedagógicas no ensino médio: por uma estatística contextualizada", é parte do trabalho a ser desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo mestrando Alyson Fernandes de Oliveira. Nesse sentido, ele propõe a observação e análise do modo como a estatística está sendo trabalhada no ensino médio, verificando se esta "instiga os estudantes a pensar, compreender os conceitos, raciocinar, argumentar e propor mudanças a respeito de situações rotineiras, vivenciadas por eles". Além da análise do Currículo Referência da Rede Estadual de Educação para a 3ª série do Ensino Médio, o pesquisador fará 3 (três) observações em duas escolas públicas estaduais na área específica em que propõe este projeto.

**Objetivo da Pesquisa:**

A pesquisa tem como objetivo geral "analisar e compreender o modo como os conteúdos de Estatística são trabalhados em sala de aula no Ensino Médio e suas relações com as informações presentes no cotidiano", e como objetivos gerais: "Analisar o Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás para a 3ª série do Ensino Médio, quanto às expectativas de aprendizagem, os eixos temáticos e os conteúdos estatísticos que neles se inserem; Estabelecer relação entre os dados contidos no Currículo Referência do Estado de Goiás do Ensino Médio e as propostas a serem desenvolvidas com a Educação Estatística (literacia estatística, raciocínio

**Endereço:** Prédio da Reitoria Térreo Cx. Postal 131

**Bairro:** Campus Samambaia

**CEP:** 74.001-970

**UF:** GO

**Município:** GOIANIA

**Telefone:** (62)3521-1215

**Fax:** (62)3521-1163

**E-mail:** cep.prpi.ufg@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.276.429

estatístico e pensamento estatístico); Compreender os nexos da abordagem dos conteúdos estatísticos com o contexto dos estudantes”.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

O pesquisador coloca como benefício o fato de esta ser uma pesquisa que, analisando a forma como a estatística é trabalhada na educação básica, contribuirá, através de sua divulgação da pesquisa no espaço acadêmico, para que a análise das práticas pedagógicas e das novas propostas metodológicas no ensino de Estatística incidam, conseqüentemente, na compreensão de que esta área de estudo contribui significativamente para a construção do conceito de cidadania.

Relatam que "A pesquisa oferece riscos mínimos ao participante e que caso ocorra alguma situação, esta pode estar associada a constrangimento, inibição, timidez ou cansaço, porém, fica reforçado que o pesquisado pode se negar a responder ou a participar a qualquer momento sem perdas ou danos."

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa é bastante pertinente ao analisar as metodologias de ensino da estatística para, a partir destas análises, propor novas formas de ensino que contribuam para um aprendizado mais efetivo. A abordagem qualitativa, com a referência teórica do materialismo dialético é a proposição de metodologia a ser trabalhada, incluindo a pesquisa documental, a observação e a posterior análise de dados. A bibliografia está bem fundamentada e diretamente relacionada à proposta de pesquisa. O cronograma está condizente com os prazos previstos na resolução.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

- O pesquisador apresenta os termos de apresentação devidamente assinados.
- Apresentam carta de encaminhamento ao atendimento das pendências.
- Termos de Anuências das Instituições envolvidas, autorizando a pesquisa.
- TCLE: devidamente construído, garante o sigilo, o direito à indenização, esclarecem os riscos e benefícios aos participantes, bem como os objetivos da presente pesquisa.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Após análise dos documentos postados somos favoráveis à aprovação do presente protocolo de pesquisa, smj deste Comitê.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa/CEP-UFG considera o presente protocolo APROVADO, o mesmo foi considerado em acordo com os princípios éticos vigentes. Reiteramos a importância deste Parecer Consubstanciado, e lembramos que o(a) pesquisador(a) responsável

**Endereço:** Prédio da Reitoria Térreo Cx. Postal 131  
**Bairro:** Campus Samambaia **CEP:** 74.001-970  
**UF:** GO **Município:** GOIANIA  
**Telefone:** (62)3521-1215 **Fax:** (62)3521-1163 **E-mail:** cep.prpi.ufg@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.276.429

deverá encaminhar ao CEP-UFG o Relatório Final baseado na conclusão do estudo e na incidência de publicações decorrentes deste, de acordo com o disposto na Resolução CNS n. 466/12. O prazo para entrega do Relatório é de até 30 dias após o encerramento da pesquisa, prevista para dezembro de 2018.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_881994.pdf	01/09/2017 18:02:27		Aceito
Outros	CARTA_DE_ENCAMINHAMENTO.pdf	01/09/2017 18:00:57	ALYSON FERNANDES DE OLIVEIRA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TERMOS_DE_ANUENCIA.pdf	01/09/2017 17:58:41	ALYSON FERNANDES DE OLIVEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	01/09/2017 17:58:06	ALYSON FERNANDES DE OLIVEIRA	Aceito
Outros	AD_REFERENDUM_PPGECM.pdf	25/06/2017 20:14:22	ALYSON FERNANDES DE OLIVEIRA	Aceito
Outros	DECLARACAO_PPPGECM.pdf	25/06/2017 20:13:00	ALYSON FERNANDES DE OLIVEIRA	Aceito
Outros	GRUPO_FOCAL_COM_OS_ALUNOS.pdf	25/06/2017 20:10:21	ALYSON FERNANDES DE OLIVEIRA	Aceito
Outros	ENTREVISTA_SEMIESTRUTURADA_COM_OS_PROFESSORES.pdf	25/06/2017 20:09:54	ALYSON FERNANDES DE OLIVEIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DE_PESQUISA.pdf	25/06/2017 20:08:30	ALYSON FERNANDES DE OLIVEIRA	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO_DA_PESQUISA.pdf	25/06/2017 20:08:15	ALYSON FERNANDES DE OLIVEIRA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_DA_PESQUISA.pdf	25/06/2017 20:08:03	ALYSON FERNANDES DE OLIVEIRA	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	25/06/2017 20:02:09	ALYSON FERNANDES DE OLIVEIRA	Aceito

**Endereço:** Prédio da Reitoria Térreo Cx. Postal 131  
**Bairro:** Campus Samambaia **CEP:** 74.001-970  
**UF:** GO **Município:** GOIANIA  
**Telefone:** (62)3521-1215 **Fax:** (62)3521-1163 **E-mail:** cep.prpi.ufg@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.276.429

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

GOIANIA, 14 de Setembro de 2017

---

**Assinado por:**  
**João Batista de Souza**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** Prédio da Reitoria Térreo Cx. Postal 131  
**Bairro:** Campus Samambaia **CEP:** 74.001-970  
**UF:** GO **Município:** GOIANIA  
**Telefone:** (62)3521-1215 **Fax:** (62)3521-1163 **E-mail:** cep.prpi.ufg@gmail.com